

# Kompetenzorientierung in Schulbüchern für die Naturwissenschaften aufgezeigt am Beispiel der Schweiz

Von der Pädagogischen Hochschule Heidelberg  
zur Erlangung des Grades einer  
Doktorin der Philosophie (Dr. phil.)  
genehmigte Dissertation von

Katrin Bölsterli Bardy  
aus  
St. Gallen/Schweiz

2014

Erstgutachter: Prof. Dr. Markus Rehm

Zweitgutachter: Prof. Dr. Markus Wilhelm

Fach: Chemie und ihre Didaktik

Tag der mündlichen Prüfung: 27. Januar 2014

## Zusammenfassung

Schulbücher für die Naturwissenschaften besitzen eine hohe Relevanz für die Unterrichtsvorbereitung der Lehrkräfte und den Unterricht selbst. Weiter wird das Schulbuch als wichtige Unterstützung bei Bildungsreformen genannt. Bislang fehlen im deutschsprachigen Raum jedoch empirische Studien zur Erstellung oder Beurteilung kompetenzorientierter Schulbücher. Dies ist insbesondere für die Bildungsreform in der Schweiz gravierend, weil kompetenzorientierte Schulbücher in den Naturwissenschaften fehlen. Um diese „Forschungslücke“ zu schmälern, werden in dieser Dissertation folgende Fragen untersucht:

1. Welchen „Standards“ soll ein kompetenzorientiertes Schulbuch der Naturwissenschaften für die Grundschule bzw. für die Sekundarschule genügen?
2. Welche unterschiedlichen Ansprüche an kompetenzorientierte Schulbücher bestehen zwischen Grund- und Sekundarschullehrkräften auf der einen Seite und Didaktikdozierenden der Naturwissenschaften auf der anderen Seite?
3. Wie hängen die Variablen „Einstellung zur Kompetenzorientierung“, „die Eigenständigkeit förderndes Lehr-/Lernverständnis“, „Profession“ und die Kontrollvariablen „Alter“ und „Geschlecht“ mit unterschiedlichen „kompetenzorientierten Schulbuchaspekten“ zusammen?

Zur Beantwortung dieser Fragen wurde ein Mixed-Methods Design gewählt. In einem ersten Schritt diente eine qualitative Expertenbefragung der Entwicklung „vorläufiger Standards“ für kompetenzorientierte Schulbücher. Die 40 Experten waren in der Lehrmittelerstellung, im Schuldienst oder in der Ausbildung von Lehrkräften für Naturwissenschaften tätig. Die „vorläufigen Standards“ wurden dreifach validiert und dienten der Item-Erstellung des quantitativen Fragebogens. Durch diesen Fragebogen wurden 126 kompetenzorientierte Schulbuchstandards nach ihrer Relevanz gewichtet. An der Befragung nahmen 178 Grundschullehrkräfte (4.-6. Jahrgangsstufe), 171 Sekundarschullehrkräfte (7.-9. Jahrgangsstufe) und 44 Didaktikdozierende der Naturwissenschaften (Gesamterhebung) aus der gesamten Deutschschweiz teil. Teststatistische Verfahren dienten der Auswertung.

Als Antwort auf die erste Fragestellung entstanden empirisch gewichtete „Standards“ für kompetenzorientierte Schulbücher. Es sind 77 für die Grundschule und 74 für die Sekundarstufe I. Diese bilden zusammen mit allgemeinen Schulbuchkriterien das **kompetenzorientierte Schulbuchraster (KOS)**. Es dient der Beurteilung kompetenzorientierter Schulbücher und unterstützt Autorinnen und Autoren bei dessen Erstellung.

Die Ergebnisse zur zweiten Fragestellung zeigen auf, dass Didaktikdozierende fachdidaktische Schulbuchaspekte höher gewichten als beide Lehrpersonengruppen, während diese methodische Aspekte höher bewerten als Didaktikdozierende.

Die dritte Frage kann folgendermaßen beantwortet werden: Eine positive „Einstellung zur Kompetenzorientierung“ hat eine hohe Gewichtung „kompetenzorientierter Schulbuchaspekte“ zu Folge. Dabei gewichten Didaktikdozierende die „Einstellung zur Kompetenzorientierung“ höher als Lehrkräfte. Zudem hat ein „die Eigenständigkeit förderndes Lehr-/Lernverständnis“ einen positiven Einfluss auf die „Einstellung zur Kompetenzorientierung“. Weiter bewerten Frauen „Lehrpersoneninformationen und Literaturhinweise“ sowie „Lehrpersonenunterlagen zum kompetenzorientierten Lehren“ höher als Männer.

Aufgrund der Ergebnisse der zweiten und dritten Fragestellung wird es sich lohnen, bei der Schulbucherstellung und der Implementierung der Bildungsreform Lehrkräfte und Didaktikdozierende zu involvieren sowie weitere Perspektiven zu berücksichtigen. Dazu gehören das „Lehr-/Lernverständnis“ und die „Einstellung zur Kompetenzorientierung“.

## Danksagung

Diese Dissertation wurde durch den Direktionsfonds F+E der Pädagogischen Hochschule Zentralschweiz sowie durch eine befristete Stelle als akademische Mitarbeiterin an der Pädagogischen Hochschule Heidelberg ermöglicht. Herzlichen Dank für die Unterstützung.

Weiter danke ich allen Personen, die zur Vollendung meiner Dissertation beigetragen haben:

- Dazu zählen insbesondere meine beiden Gutachter Prof. Dr. Markus Rehm und Prof. Dr. Markus Wilhelm. Sie haben mir die Themenwahl frei gelassen, so dass die Idee reifen konnte, über Schulbücher promoviert zu werden. Bei der Konkretisierung und der Durchführung des Projekts haben sie mich stets innerhalb kürzester Frist durch fachdidaktische Anregungen und hilfreiche statistisch-konzeptuelle Vorschläge unterstützt. Weiter haben sie mir die Beteiligung an Tagungen und statistischen Fortbildungen ermöglicht, so dass ich mir in dieser Zeit eine statistische und fachdidaktische Grundlage aufbauen konnte.
- Für die statistische Unterstützung bei der Fragebogenkonstruktion und der Auswertung ordinaler Daten möchte ich Frau Dr. Marianne Müller, der Statistikerin der Pädagogischen Hochschule Luzern, danken.
- Dem Statistiker Dr. Stefan Fuß von der Pädagogischen Hochschule Ludwigsburg bin ich sehr dankbar für seine Unterstützung bei der faktorenanalytischen Auswertung.
- Für die Hilfe bei der Erstellung des Strukturgleichungsmodells möchte ich JProf. Dr. Christian Vollmer der Pädagogischen Hochschule Heidelberg ganz herzlich danken.
- Herrn Dr. Albert Zeyer von der Universität Zürich möchte ich für die Anregungen zum statistisch-konzeptuellen Aufbau vielmals danken.
- Matthias Hoesli danke ich herzlich für die gute und effiziente Zusammenarbeit bei der Datenerhebung.
- Für die Informationen zu Schulbüchern und die Bereitstellung einer Aufwandsentschädigung für die am quantitativen Fragebogen teilnehmenden Lehrkräfte möchte ich dem Team des Lehrmittelverlags Plus AG und insbesondere Bruno Bachmann, Roman Schurter und Claudia Zenklusen ganz herzlich danken. Auch für deren Teilnahme an der Pilotstudie bin ich sehr dankbar.
- Der Interkantonalen Lehrmittelzentrale (ILZ) möchte ich für das Treffen und für den dadurch gewonnenen Einblick in die Tätigkeiten der ILZ herzlich danken.
- Weiter danke ich all denjenigen, die an den Befragungen oder an den Pilotstudien teilnahmen. Ein spezielles Dankeschön geht an alle, die sich die Zeit genommen haben, bei der qualitativen Befragung mitzumachen.
- Ein weiterer Dank geht an die Herausgeber und Reviewer der Zeitschriften „Beiträge zur Lehrerbildung“ und „Chimica (chimica et ceterae artes rerum naturae didacticae)“, sowie der Reviewer der ESERA-Tagungen, welche zur Qualitätsverbesserung dieser Studie beigetragen haben.
- Für das Feedback bei meinen Vorträgen bin ich sehr dankbar, weil es mir eine wertvolle Außensicht gab. Dies betrifft insbesondere die Vorträge bei der Doktorandentagung in Waldau, den GDCP- und ESERA-Tagungen, dem Schweizer Forum Fachdidaktiken Naturwissenschaften und den Kolloquien der PH Luzern.
- Ein ganz besonderer Dank geht an meine Eltern, Christine Bölsterli-Wickart und Ruedi Bölsterli, welche mir das Universitätsstudium ermöglicht haben sowie für die Dissertation sprachliche Hinweise und hilfreiche Anregungen zum Thema Schulbuch aus der eigenen langjährigen Unterrichtserfahrung gaben.

- Schließlich möchte ich meinem Ehemann Thomas Bardy ganz herzlich für sein stetes Zuhören bei kleineren und größeren Herausforderungen in der Dissertation herzlich danken. Weiter trug das Arbeiten an der je eigenen Doktorarbeit nebeneinander am Schreibtisch dazu bei, dass ich motiviert die Arbeit vorantrieb.

# Inhaltsverzeichnis

<b>EINLEITUNG .....</b>	<b>10</b>
<b>TEIL I: THEORETISCHER HINTERGRUND .....</b>	<b>11</b>
<b>1 SCHULBUCHFORSCHUNG .....</b>	<b>11</b>
1.1 Definition der Begriffe „Schulbuch“ und „Lehrmittel“ .....	11
1.2 Relevanz von Schulbüchern .....	12
1.3 Stand der Schulbuchforschung in den Naturwissenschaften .....	15
1.4 Stand der Forschung zu Schulbuchrastern .....	18
<b>2 IMPLEMENTIERUNG DES KOMPETENZORIENTIERTEN UNTERRICHTS.....</b>	<b>21</b>
2.1 Schweizer Bildungsreform im Fach Naturwissenschaften .....	21
2.1.1 Grund für die Bildungsreform in den Naturwissenschaften.....	21
2.1.2 Outputorientierung.....	21
2.1.3 Bildungsstandards und Grundkompetenzen .....	22
2.1.4 Schweizer Kompetenzmodell der Naturwissenschaften .....	23
2.1.5 Kompetenzbegriff.....	25
2.1.6 Kompetenzentwicklung.....	25
2.2 Kompetenzorientierter Unterricht .....	26
2.2.1 „Guter“ Unterricht.....	26
2.2.2 „Guter“ kompetenzorientierter Unterricht.....	26
2.2.3 Professionelle Kompetenzen der Lehrkräfte .....	28
2.3 Schulbücher als Unterstützung der Schweizer Bildungsreform .....	29
2.3.1 Das Schulbuch als Unterstützung der Schüler/-innen .....	29
2.3.2 Das Schulbuch als Unterstützung der Lehrkräfte .....	31
2.3.3 Das Schulbuch als Fortbildungsmöglichkeit der Lehrkräfte .....	32
2.3.4 Das Schulbuch zur Erhöhung der Reformakzeptanz durch Lehrkräfte .....	34
2.3.5 Schulbuchrelevanz in der Schweizer Bildungsreform.....	36
2.3.6 Schulbuchsituation im Hinblick auf die Schweizer Bildungsreform .....	36
<b>3 FORSCHUNGSBEDARF IN DER SCHULBUCHFORSCHUNG .....</b>	<b>38</b>
3.1 Aktuelle Situation der Schulbuchforschung .....	38
3.2 Kompetenzorientierte Schulbuchforschung .....	38
3.3 Aktuelle Situation der Schulbuchforschung zu Lehrplanreformen .....	39
3.4 Desiderata der Schulbuchforschung zur Schweizer Lehrplanreform .....	40
<b>4 FORSCHUNGSFRAGEN.....</b>	<b>43</b>
4.1 Teilstudie 1: Schulbuchstandards .....	43
4.2 Teilstudie 2: Unterschiedliche Ansprüche der Top-down- und Bottom-up- Perspektive an ein Schulbuch.....	43
4.3 Teilstudie 3: Unterschiedliche Einflussfaktoren auf Ansprüche an ein Schulbuch .....	46
4.4 Begründung der inhaltlichen Beschränkungen der Teilstudien .....	50
<b>TEIL II: EMPIRISCHE STUDIEN.....</b>	<b>51</b>
<b>5 METHODEN.....</b>	<b>51</b>
5.1 Forschungsdesign .....	51
5.2 Qualitative Studie.....	52
5.2.1 Pilotstudie .....	52
5.2.2 Stichprobe und Durchführung .....	53
5.2.3 Beschreibung des Testinstruments .....	53
5.2.4 Gütekriterien/Validierung .....	53
5.2.5 Methodik der Auswertung .....	55
5.3 Externe Validierung der „vorläufigen Schulbuchstandards“.....	59
5.4 Quantitative Studie .....	61

5.4.1 Pilotstudie .....	62
5.4.2 Stichprobe und Durchführung .....	63
5.4.3 Beschreibung des Testinstruments .....	64
5.4.4 Gütekriterien/Validierung .....	67
5.4.5 Methodik der Auswertung Teilstudie 1 .....	67
5.4.6 Methodik der Auswertung Teilstudie 2 .....	69
5.4.7 Methodik der Auswertung Teilstudie 3 .....	70
<b>6 ERGEBNISSE TEILSTUDIE 1 .....</b>	<b>73</b>
6.1 Qualitative Studie zur Bildung „vorläufiger Schulbuchstandards“ .....	73
6.1.1 Externe Validierung durch „Schulbuchraster“ und „(empirische) Studien“ .....	73
6.1.2 Externe Validierung durch die „Grundkompetenzen“ .....	73
6.2 Quantitative Gewichtung der „Schulbuchstandards“ .....	74
6.2.1 „Unterstützung der Schüler/-innen beim kompetenzorientierten Lernen“ .....	75
6.2.2 „Unterstützung der Lehrkräfte beim kompetenzorientierten Lehren“ .....	77
6.2.3 „Kompetenzorientiertes Lernen“ .....	78
6.3 Qualitative Gewichtung der „unterdeterminierten Standards“ .....	84
6.4 Übersicht aller „Standards“ .....	86
<b>7 ERGEBNISSE TEILSTUDIE 2 .....</b>	<b>88</b>
7.1 Vergleich der „zehn Top-Schulbuchstandards“ .....	88
7.2 Vergleich der „Gewichtung von Schulbuchaspekten“ .....	92
7.2.1 Hauptkomponentenanalyse der „Schulbuchstandards“ .....	92
7.2.2 „Unterstützung der Schüler/-innen beim kompetenzorientierten Lernen“ .....	94
7.2.3 „Unterstützung der Lehrkräfte beim kompetenzorientierten Lehren“ .....	95
7.2.4 „Kompetenzorientiertes Lernen“ .....	97
<b>8 ERGEBNISSE TEILSTUDIE 3 .....</b>	<b>101</b>
8.1 Vergleich des „Lehr-/Lernverständnisses“ .....	101
8.1.1 Hauptkomponentenanalyse des „Lehr-/Lernverständnisses“ .....	101
8.1.2 „Lehr-/Lernverständnis“ .....	101
8.2 Vergleiche zur „Kompetenzorientierung“ .....	102
8.2.1 „Einstellung zur Kompetenzorientierung“ .....	102
8.2.2 „Zeitpunkt des Erstkontakts mit der Kompetenzorientierung“ .....	105
8.3 Unterschiedliche Einflussfaktoren auf Ansprüche an ein Schulbuch.....	106
<b>9 DISKUSSION TEILSTUDIE 1 .....</b>	<b>112</b>
9.1 Zusammenfassung der Ergebnisse Teilstudie 1.....	112
9.2 Bildung der „Schulbuchstandards“ .....	113
9.3 „Schulbuchstandards“ .....	115
9.3.1 „Unterstützung der Schüler/-innen beim kompetenzorientierten Lernen“ .....	115
9.3.2 „Unterstützung der Lehrkräfte beim kompetenzorientierten Lehren“ .....	115
9.3.3 „Kompetenzorientiertes Lernen“ .....	116
9.3.4 „Determinierte Schulbuchstandards“ der Grundschule/Sekundarstufe I .....	117
<b>10 DISKUSSION TEILSTUDIE 2.....</b>	<b>119</b>
10.1 Zusammenfassung der Ergebnisse Teilstudie 2.....	119
10.2 „Unterstützung der Schülerinnen und Schüler beim kompetenzorientierten Lernen“ .....	122
10.3 „Unterstützung der Lehrkräfte beim kompetenzorientierten Lehren“ .....	123
10.4 „Kompetenzorientiertes Lernen“ .....	126
<b>11 DISKUSSION TEILSTUDIE 3.....</b>	<b>132</b>
11.1 Zusammenfassung der Ergebnisse Teilstudie 3.....	132
11.2 Vergleich des „Lehr-/Lernverständnisses“ .....	135
11.3 Vergleiche zur „Kompetenzorientierung“ .....	136
11.3.1 „Einstellung zur Kompetenzorientierung“ .....	136

11.3.2 „Zeitpunkt des Erstkontakts mit der Kompetenzorientierung“ .....	137
11.4 Unterschiedliche Einflussfaktoren auf Ansprüche an ein Schulbuch.....	138
12 STÄRKEN UND SCHWÄCHEN DES METHODISCHEN VORGEHENS.....	145
13. ZUSAMMENFASSUNG MIT EMPFEHLUNGEN FÜR SCHULBÜCHER	
ZUR UNTERSTÜTZUNG DER BILDUNGSREFORM.....	146
14 AUSBLICK ZUR TEILSTUDIE 1 .....	152
14.1 Beschreibung des Schulbuchrasters KOS.....	152
14.2 Geplante Schulbuchbeurteilung mit KOS .....	152
14.3 Geplante Darstellung der Auswertung von KOS .....	153
14.4 Vergleich der Vorgehensweise mit anderen Schulbuchrastern .....	154
14.5 Anwendungsmöglichkeiten von KOS.....	156
14.6 Anschlussstudien .....	156
15 AUSBLICK ZUR TEILSTUDIE 2 .....	158
16 AUSBLICK ZUR TEILSTUDIE 3 .....	159
LITERATURVERZEICHNIS .....	160
ANHANG .....	189
Anhang A: Qualitativer Fragebogen .....	189
Anhang B: Quantitativer Fragebogen.....	193
Anhang C: Externe Validierung „vorläufiger Schulbuchstandards“ .....	218
C.1 Externe Validierung durch „Schulbuchraster“ und „(empirische) Studien“ .....	218
C.2 Externe Validierung durch die „Grundkompetenzen“ .....	236
Anhang D: Ergebnisse der Gewichtung „unterdeterminierter Standards“.....	240
Anhang E: Gesamtübersicht über die Schulbuchstandards .....	268
Anhang F: Schulbuchraster „KOS“ .....	275
F.1 Schulbuchraster „KOS“ Grundschulstufe (4.-6. Jahrgangsstufe).....	275
F.2 Schulbuchraster „KOS“ Sekundarstufe (7.-9. Jahrgangsstufe) .....	283
Anhang G: Faktorenanalysen: Schulbuchsubskalen .....	291
G.1 Faktorenanalyse: Subskalen der Ausprägung „Unterstützung der Schüler/-innen beim kompetenzorientierten Lernen“ .....	291
G.2 Faktorenanalyse: Subskalen der Ausprägung „Unterstützung der Lehrkräfte beim kompetenzorientierten Lehren“.....	292
G.3 Faktorenanalyse: Subskalen der Ausprägung „kompetenzorientiertes Lernen“ .....	293
Anhang H: Faktorenanalysen: Schulbuchskalen .....	295
H.1 Faktorenanalyse: Skalen der Ausprägung „Unterstützung der Schülerinnen und Schüler beim kompetenzorientierten Lernen“ .....	295
H.2 Faktorenanalyse: Skalen der Ausprägung „Unterstützung der Lehrkräfte beim kompetenzorientierten Lehren“ .....	295
H.3 Faktorenanalyse: Skalen der Ausprägung „Kompetenzorientiertes Lernen“ .....	296
Anhang I: Faktorenanalyse: Skalen zum Lehr-Lernverständnis .....	297
Anhang J: Faktorenanalyse: übergeordnete Skalen im Strukturgleichungsmodell.....	298
J.1 Faktorenanalyse: übergeordnete Skalen der „Schulbuchaspekte“ .....	298
J.2 Faktorenanalyse: übergeordnete Skalen des „Lehr-/Lernverständnisses“ .....	298



## Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Verwandte Begriffe zum Begriff „Schulbuch“ .....	11
Tab. 2: Beispiele internationaler Schulbuchforschung der Naturwissenschaften seit 2010.....	15
Tab. 3: Beispiele deutscher & österreichischer naturwissenschaftlicher Schulbuchforschung seit 2000 .....	17
Tab. 4: Beispiele internationaler Studien zum Thema „Lehrplanreform und Schulbuch“ .....	40
Tab. 5: Perspektiven und Tätigkeiten der Personen in der Pilotstudie.....	52
Tab. 6: Berufliches Tätigkeitsfeld der Experten der Hauptstudie.....	53
Tab. 7: Quellen der Literaturstudie zur Gewinnung der Hauptkategorien .....	56
Tab. 8: Beispiel der Unterkategorienbildung .....	58
Tab. 9: Kriterien zum Löschen „vorläufiger Standards“ .....	58
Tab. 10: Schulbuchraster zur Validierung .....	59
Tab. 11: Übersicht der Teilnehmenden an der quantitativen Erhebung .....	64
Tab. 12: Aufbau der Fragebögen für Didaktikdozierende und Lehrkräfte .....	65
Tab. 13: Unterschiedliche Fragetypen .....	66
Tab. 14: Schema zur inhaltlichen Beurteilung der Quellen.....	68
Tab. 15: Schema zur Beurteilung der Niveaus der Studien.....	69
Tab. 16: Vergleich der Fit Indizes der zwei Modelle mit Literaturwerten.....	72
Tab. 17: Beispiel der externen Validierung .....	73
Tab. 18: Beispiel der externen Validierung durch die „Grundkompetenzen“ (EDK, 2011b).....	74
Tab. 19: „Standards“ der „Schülermaterialien“ .....	75
Tab. 20: „Standards“ der „Schülerhinweise“.....	76
Tab. 21: „Standards“ der „Lehrpersonenmaterialien“ .....	77
Tab. 22: „Standards“ der „Themenbereiche“ .....	79
Tab. 23: „Standards“ der „Handlungsaspekte“ .....	80
Tab. 24: „Standards“ der Hauptkategorie „Experimente“ .....	81
Tab. 25: „Standards“ der „Aufträge“ .....	82
Tab. 26: „Standards“ der „Klassenheterogenität“ .....	83
Tab. 27: Beispiel der qualitativen Gewichtung.....	84
Tab. 28: Gesamtübersicht aller „Standards“ der „Schülermaterialien“.....	86
Tab. 29: Die „zehn Top-Schulbuchstandards“ jeder Professionsgruppe .....	89
Tab. 30: Professionsunterschiede der „zehn Top-Standards“ .....	90
Tab. 31: Hauptkomponentenanalyse der Schulbuchaspekte.....	93
Tab. 32: „Unterstützung der Schüler/-innen beim kompetenzorientierten Lernen“ (1; 2; 3) .....	94
Tab. 33: „Unterstützung der Lehrkräfte“ (4; 5) durch Lehrpersonenmaterialien .....	96
Tab. 34: „Lernen aufgrund Didaktischer Rekonstruktion“ (6) im Schulbuch .....	97
Tab. 35: „Präzise Anweisungen“ (7); „motivationale Aspekte des Lernens“ (8) im Schulbuch .....	98
Tab. 36: „Lernen anhand von Aufträgen und Experimenten“ (9) im Schulbuch .....	99
Tab. 37: Hauptkomponentenanalyse zum „die Eigenständigkeit fördernden Lehr-/Lernverständnis“ .....	101
Tab. 38: Unterschiedliche Einflüsse auf die „Einstellung zur Kompetenzorientierung“ .....	103
Tab. 39: „Zeitpunkt des Erstkontakts mit der Kompetenzorientierung“ .....	105
Tab. 40: Einflüsse auf die „Gewichtung kompetenzorientierter Schulbuchaspekte“ .....	110
Tab. 41: Zusammenfassung: Anzahl „determinierter Schulbuchstandards“ .....	113
Tab. 42: Zusammenfassung: „Zehn Top-Schulbuchstandards“ .....	119
Tab. 43: Zusammenfassung: „Gewichtung kompetenzorientierter Schulbuchaspekte“ .....	121
Tab. 44: Zusammenfassung „Hypothesen zur Fragestellung 3“ .....	122
Tab. 45: Zusammenfassung: „Zeitpunkt des Erstkontakts mit der Kompetenzorientierung“ .....	133
Tab. 46: Zusammenfassung „Hypothesen zur Fragestellung 5“ .....	134
Tab. 47: Zusammenfassung: „Hypothesen des Strukturgleichungsmodells“ .....	135

## Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Kompetenzmodell für die Naturwissenschaften (EDK, 2011b, S. 6) .....	23
Abb. 2: Kompetenzerwerbsschema (Wilhelm, 2012, S. 18) .....	26
Abb. 3: Hypothesen des Strukturgleichungsmodells .....	49
Abb. 4: Untersuchungsdesign, adaptiert von Foscht et al. (vgl. 2007, S. 254) .....	51
Abb. 5: Inhaltliche Strukturierung, adaptiert nach Mayring (vgl. 2010, S. 98f.) .....	55
Abb. 6: Signifikante Professionsunterschiede der Gewichtung der „zehn Top-Standards“ .....	91
Abb. 7: „Lehr-/Lernverständnis“ .....	102
Abb. 8: „Einstellung zur Kompetenzorientierung“ aufgrund der „Profession“ .....	104
Abb. 9: Relat. Häufigkeiten: „Zeitpunkt des Erstkontakts mit der Kompetenzorientierung“ .....	105
Abb. 10: Komplexes Strukturgleichungsmodell.....	107
Abb. 11: Komplexitätsreduziertes Strukturgleichungsmodell.....	109
Abb. 12: Zusammenfassung: „Die Eigenständigkeit förderndes Lehr-/Lernverständnis“ .....	132
Abb. 13: Zusammenfassung: „Einstellung zur Kompetenzorientierung“ .....	133
Abb. 14: Zusammenfassung: Komplexitätsreduziertes Strukturgleichungsmodell.....	134
Abb. 15: Ausschnitt des „empirisch gewichteten Teils“ von KOS.....	152
Abb. 16: Ausschnitt des „individuell zu gewichtenden Teils“ von KOS.....	153
Abb. 17: Darstellung der Auswertung der Schulbuchbegutachtung .....	153
Abb. 18: Balkendiagramm der Hauptkategorie „Aufträge“ .....	154

## Einleitung

Der kompetenzorientierte Lehrplan 21 wird in Kürze in der Deutschschweiz eingeführt (D-EDK, 2013c). Damit die Implementierung erfolgreich sein kann, sind die im Hintergrund agierenden Autorenteams gefordert. Denn der Erfolg der Bildungsreform wird zu einem Großteil von den Unterrichtsmaterialien abhängen (Adamina & Mayer, 2011). Sie verbinden Lehrplan und Unterrichtspraxis (Matthes & Heinze, 2005). Umso erstaunlicher ist, dass in der Vergangenheit Lehrpläne teilweise ohne passende Schulbücher eingeführt wurden (Appius & Nägeli, 2011, S. 223). Auch bei der aktuellen Bildungsreform fehlen unterstützende Vorarbeiten zur Erstellung qualitativ hochstehender kompetenzorientierter Schulbücher (Oelkers & Reusser, 2008). Hinzu kommt der geäußerte Nachholbedarf in den Naturwissenschaften (Mayer, 2012; Metzger, unveröffentlicht). Um diese Forschungslücke zu schmälern, wird in dieser Studie der Frage nachgegangen, welchen „Standards“ ein kompetenzorientiertes Schulbuch der Naturwissenschaften gerecht werden muss. Diese Frage wird aus mehreren Perspektiven beantwortet.

Die Arbeit ist in zwei Teile gegliedert. [Teil I](#) stellt den theoretischen Hintergrund der Arbeit vor. Das darin enthaltene [1. Kapitel](#) gibt einen Überblick über die Schulbuchforschung, das [2. Kapitel](#) befasst sich mit der Implementierung des kompetenzorientierten Unterrichts, und das [3. Kapitel](#) zeigt den Forschungsbedarf in der Schulbuchforschung auf. Die Forschungsfragen werden im [4. Kapitel](#) formuliert und erläutert.

[Teil II](#) beschreibt die empirischen Studien. Das darin enthaltene [5. Kapitel](#) beschreibt die Methoden aller Teilstudien, gefolgt von den Ergebnissen der Teilstudie 1 im [6. Kapitel](#). Diese Teilstudie befasst sich mit der Frage, welchen „Standards“ ein kompetenzorientiertes Schulbuch genügen soll. Diese empirisch validierten „Standards“ werden zur Erstellung des kompetenzorientierten Schulbuchrasters (KOS) genutzt ([siehe Anhang F](#)). Im [7. Kapitel](#) werden die Ergebnisse der Teilstudie 2 präsentiert. Sie beantwortet die Frage nach unterschiedlichen Ansprüchen an kompetenzorientierte Schulbücher aus der Perspektive der Didaktikdozierenden verglichen mit derjenigen von Grund- und Sekundarschullehrkräften. Die Teilstudie 3 im [8. Kapitel](#) zeigt auf, welche Zusammenhänge zwischen der „Einstellung zur Kompetenzorientierung“, dem „Lehr-/Lernverständnis“, der „Profession“, dem „Geschlecht“, dem „Alter“ und den „Ansprüchen an ein kompetenzorientiertes Schulbuch“ bestehen. Im [9. Kapitel](#) wird die Teilstudie 1, im [10. Kapitel](#) die Teilstudie 2 und im [11. Kapitel](#) die Teilstudie 3 diskutiert. Im [12. Kapitel](#) werden die Stärken und Schwächen des methodischen Vorgehens besprochen, und im [13. Kapitel](#) folgt eine Zusammenfassung mit Empfehlungen für Schulbücher zur Unterstützung der Bildungsreform. Den Abschluss der Studie bilden das [14. Kapitel](#) mit dem Ausblick zur Teilstudie 1, das [15. Kapitel](#) mit dem Ausblick zur Teilstudie 2 sowie das [16. Kapitel](#) mit dem Ausblick zur Teilstudie 3, gefolgt vom [Literaturverzeichnis](#). Im [Anhang](#) sind die Fragebogen, die ausführlichen Ergebnisse der qualitativen Studie, die kompetenzorientierten Schulbuchraster (KOS) für die Grundschule und die Sekundarstufe I sowie die Ergebnisse der Faktorenanalysen abgebildet.

## Teil I: THEORETISCHER HINTERGRUND

Der **theoretische Hintergrund** gibt in [Kapitel 1, S. 11ff.](#) einen Einblick in die Schulbuchforschung und in [Kapitel 2, S. 21ff.](#) wird die Implementierung des kompetenzorientierten Unterrichts im Schweizer Kontext thematisiert. In [Kapitel 3, S. 38ff.](#) wird der **Forschungsbedarf** herausgearbeitet, um daraus die **Forschungsfragen** in [Kapitel 4, S. 43ff.](#) abzuleiten.

## 1 SCHULBUCHFORSCHUNG

### 1.1 Definition der Begriffe „Schulbuch“ und „Lehrmittel“

Der Brockhaus definiert das „Schulbuch“ als didaktisch aufbereitetes Arbeitsbuch zur Eigenarbeit und zur Vertiefung für die Schülerinnen und Schüler sowie zur Unterstützung der Lehrkräfte beim Unterrichten (vgl. Zwahr, 2006b, S. 486). Der Schulbuchforscher Wiater (vgl. 2005, S. 43) definiert den Begriff „Schulbuch“ ebenfalls als reine Druckschrift. Im Kontrast zum „Schulbuch“ als Druckschrift schließt das Meyers große Taschenlexikon Arbeitshefte oder Lernprogramme mit ein (vgl. Bibliographisches-Institut, 1977, S. 296; Grill & Digel, 1992, S. 8). Es besteht somit eine gewisse Uneinigkeit, ob der Begriff „Schulbuch“ sich auf Drucksachen beschränkt oder alle mit dem Schülerbuch mitgelieferten Medien beinhaltet.

**Tab. 1:** Verwandte Begriffe zum Begriff „Schulbuch“

„Unterrichtsmedien“	Der Brockhaus zählt zu den Unterrichtsmedien „alle Gegenstände und Sachverhalte, die der Optimierung des Unterrichts im Sinne seiner Verdeutlichung und Intensivierung dienen“ (Zwahr, 2006c, S. 407).
„Lehrbuch“	Der Begriff „Lehrbuch“ wird als ein kombiniertes Lehr- und Arbeitsbuch mit zusätzlichen Medien beschrieben (vgl. Niehaus, Stoletzki, Fuchs & Ahlrichs, 2011, S. 6).
„Lehrwerk“	Ein „Lehrwerk“ enthält neben dem Schülerbuch Lehrpersonenbände mit didaktisch-methodischen Hinweisen und weiteren Medien wie CD-Roms oder Audiokassetten (vgl. Michler, 2005, S. 311). Ein „Lehrwerk“ besteht somit aus einem Schülerbuch und allen mitgelieferten Medien, seien dies Drucksachen oder Neue Medien, d. h. Medien, die auf neuen Technologien beruhen (vgl. Zwahr, 2005, S. 711).
„Lehrmittel“	<p>„Traditionell wurden [...] Bücher als Lehrmittel für bestimmte Inhalte verstanden und dienten so als Informationsquelle, zur Veranschaulichung oder zur Festlegung des gültigen Wissenskanons“ (Heitzmann &amp; Niggli, 2010, S. 7). Bascio und Hoffmann-Ocon (vgl. 2010, S. 20) verstehen unter einem Lehrmittel mehr als ein Buch. Sie zählen Tondokumente und Filme hinzu. Die Begriffsdefinition von Appius und Nägeli (2011, S. 217) unterstützt dies: „Lehrmittel sind mehr als nur Schulbücher. Meist bestehen sie aus verschiedenen Lehr- und Lernmedien, und nicht selten umfassen sie ein ganzes Paket an Arbeitsmaterialien“.</p> <p>Eine ältere Begriffsdefinition bezieht sich auf die Funktion eines Lehrmittels. Schiffels (1914, zitiert nach Schröder, 2008, S. 11) hat laut Schröder als erster den Lehrmittelbegriff in der pädagogischen Literatur beschrieben. Schiffels definierte das „Lehrmittel als Mittel des Lehrers und Lernmittel als Mittel für die Hand des Schülers“. Diese Begriffsdefinition wird heute noch in Enzyklopädien vertreten. Im Brockhaus wird das Lehrmittel als „Hilfsmittel für den Lehrenden“ definiert (vgl. Zwahr, 2006a, S. 534). Der Lehrmittelbegriff wird im Gegensatz zu Schiffels Definition jedoch in Enzyklopädien von zwei Begriffen abgegrenzt, dem „Lernmittel“ und dem „Arbeitsmittel“. Unter „Lernmittel“ versteht man „Mittel“ für die Lernenden, und unter „Arbeitsmittel“ werden zusätzliche Unterrichtsmaterialien wie Lernprogramme oder Arbeitsblätter verstanden (vgl. Zwahr, 2006c, S. 407f.).</p>

Depaepe und Gorp (vgl. 2009, S. 10) stellen sogar die Frage, ob es überhaupt einheitliche Merkmale und somit eine einheitliche Definition eines „Schulbuchs“ geben kann.

In Tabelle 1 werden mehrere verwandte Begriffe zum Begriff „Schulbuch“ erläutert (Tab. 1). Der einzige klar abgrenzbare Begriff zum „Schulbuch“ sind die „Unterrichtsmedien“. Sie sind dem „Schulbuch“ übergeordnet und schließen es mit ein. Die Begriffe „Lehrwerk“, „Lehrbuch“ und „Lehrmittel“ enthalten alle auch Aspekte des „Schulbuchbegriffs“.

Die Schwierigkeit der Abgrenzung soll exemplarisch anhand der Gegenüberstellung des „Schulbuchbegriffs“ und des „Lehrmittelbegriffs“ demonstriert werden:

- Beide Begriffe werden teilweise synonym definiert. Heitzmann und Niggli (2010) definieren das „Lehrmittel“ als Drucksache wie Brockhaus (z. B. Zwahr, 2006b) das „Schulbuch“. Das Meyers große Taschenlexikon (Grill & Digel, 1992) wiederum beschreibt das „Schulbuch“ als Schülerbuch mit allen mitgelieferten Medien wie Appius und Nägeli (2011) das „Lehrmittel“.
- Die Begriffe „Schulbuch“ und „Lehrmittel“ werden in der Schweiz, Deutschland und Österreich unterschiedlich verwendet. Dies ist unter anderem daran zu erkennen, dass in Deutschland der Begriff „Schulbuchverlag“ (z. B. Bildungshaus-Schulbuchverlage, 2013), in Österreich der Begriff „Bundesverlag Schulbuch“ (öbv, 2013) und in der Schweiz der Begriff „Lehrmittelverlag“ (z. B. Lehrmittelverlag-St.Gallen, 2013) geläufig sind.
- Die Begriffe werden in der Wissenschaft teilweise synonym verwendet. Ein Beispiel ist der Artikel von Beerenwinkel und Parchmann (2010). Darin werden die Begriffe „Schulbuch“ und „Lehrmittel“ abwechselnd und inhaltlich synonym verwendet.
- Der Begriff „Schulbuchforschung“ umfasst auch die „Lehrmittelforschung“. Das Wort „Lehrmittelforschung“ wird selten verwendet, ein Beispiel findet man bei Tröhler & Oelkers (2005): „Historische Lehrmittelforschung und Steuerung des Schulsystems“, der Artikel erschien jedoch im Sammelband: „Das Schulbuch zwischen Lehrplan und Unterrichtspraxis“ (Matthes & Heinze, 2005).

Wegen der begrifflichen Unschärfe der verschiedenen Definitionen und einer möglichen Verwirrung bei der Verwendung mehrerer Begriffe wird in der vorliegenden Studie nur der Begriff „Schulbuch“ verwendet und folgendermaßen definiert:

**Definition „Schulbuch“:**

„Schulbücher“ sind Unterrichtsmaterialien, die aus Schülermaterialien, Lehrpersonenmaterialien, zusätzlichen Unterrichtsmaterialien und ggf. weiteren Medien wie Filmen oder Experimentiermaterialien bestehen.

## 1.2 Relevanz von Schulbüchern

Im 18. Jahrhundert konnte sich das Schulbuch zum „Leitmedium“ entwickeln (vgl. Heinze, 2005, S. 10). Wie sieht die Situation heute aus?

Das Schulbuch bietet noch heute einen Überblick über das Jahrespensum sowohl für die Lehrkräfte als auch für die Schülerinnen und Schüler. Weiterhin kann es Eltern oder Nachhilfelehrpersonen über den Lernstoff informieren. Dadurch werden Klarheit und Verbindlichkeit geschaffen. Kritische Stimmen beklagen jedoch, dass die Inhalts- und Beispielsvorgabe den Unterricht einschränken. (Wiater, 2003a) Dem kann entgegengehalten werden, dass es der Lehrkraft frei steht, eigene Beispiele zu verwenden und weitere Themen zusätzlich zu denjenigen des Schulbuchs zu bearbeiten. Laut mehreren Studien nutzen viele Lehrpersonen diese Möglichkeit (z. B. Bähr & Künzli, 1999; Beerenwinkel, Parchmann &

Gräsel, 2007; Hoesli, 2012). Außerdem wird oft verkannt, dass Schulbücher Wissen einer Gesellschaft und somit des soziokulturellen Zeitgeistes zusammengefasst wiedergeben (vgl. Teistler, 2003, S. 199). Weil Schulbücher oftmals die einzigen Bücher sind, die gelesen werden, ist deren Einfluss umso größer (vgl. S. 199). „Textbooks are one of the most important educational inputs: texts reflect basic ideas about a national culture“ (Altbach, 1991, S. 257). Ähnlich wird die österreichische Schulbuchaktion begründet (Kernstock & Brunner, 2012). Diese sieht seit 40 Jahren vor, dass wegen der großen Schulbuchrelevanz den Schülerinnen und Schülern Schulbücher kostenlos abgegeben werden.

Hinzu kommt die didaktische und altersgerechte Aufarbeitung eines Schulbuchs mit dem Nachteil, dass es nie ganz aktuell sein kann (Wiater, 2003a). Dieser Makel ist allerdings im Zeitalter des Internets vernachlässigbar und lässt sich durch Rechercheaufträge kompensieren.

Kritische Stimmen weisen auf die Gefahr eines lehrerzentrierten Unterrichts durch Schulbücher hin (vgl. Wiater, 2003a, S. 221). Dieser Versuchung wirken aktuelle Schulbücher entgegen, indem sie Aufträge für die Einstiegs- und Vertiefungsphase enthalten. Im besten Fall können sie dadurch sogar das individuelle und selbstständige Lernen fördern (vgl. S. 219). Beispiele solcher Schulbücher sind „Mathematik für die Sekundarstufe I“ (Keller, Bollmann, Rohrbach & Schelldorfer, 2012) oder das Naturwissenschaftsschulbuch „Phänomenal“ (Schwengeler & Wagner, 2002). Eine Studie zum Schulbuch „Phänomenal“ belegt, dass die Aufträge in der Einstiegs- und Aufbauphase im Unterricht genutzt werden (Hoesli, 2012).

Verfechter des „offenen Unterrichts“ lehnen Schulbücher oft vollständig ab, weil sie der Ansicht sind, dass Schulbücher einem „guten“ Unterricht im Wege stehen (Sandfuchs, 2010). Der umgekehrten Behauptung, dass auch ohne Schulbuch „gut“ unterrichtet werden kann, stimmen vermutlich die meisten zu. Die Schulbuchgegner vernachlässigen jedoch, dass ein Unterricht ohne Schulbuch viel Erfahrung, auch mit Schulbüchern, voraussetzt (vgl. S. 23). Oelkers (vgl. 2010b, S. 18) bemerkt, dass Unterricht ohne Schulbücher kaum stattfinden könnte oder unbezahlbar wäre.

Merzyn (1994) steht der Schulbuchrelevanz in den Naturwissenschaften kritisch gegenüber und erwähnt, dass die herausgehobene Stellung des Schulbuchs in den Naturwissenschaften vor 150 Jahren durch den damals neu proklamierten Experimentalunterricht abgeschwächt wurde. Dieser Aussage widersprechen neuere Studien, welche die Schulbuchrelevanz in den Naturwissenschaften als hoch einschätzen (Daus et al., 2004; Sanchez & Valcarcel, 1999; Valverde, Bianchi, Wolfe, Schmidt & Hounang, 2002). Daus et al. (2004) zeigen beispielsweise in ihrer Studie auf, dass das Schulbuch für Chemielehrpersonen eines der wichtigsten Hilfsmittel insbesondere für die Unterrichtsvorbereitung bleibt und somit das Unterrichten stark beeinflusst. Zu vergleichbaren Ergebnissen kommen Beerenwinkel et al. (2007) und Hoesli (2012).

Für den anhaltenden Erfolg der Schulbücher spricht, dass Schulbücher im Gegensatz zu Neuen Medien überall technisch problemlos einsetzbar sind (Sitte & Wohlschlägl, 2001). Der Medienbefürworter Jeismann (1979) sprach jedoch bereits vor mehr als 30 Jahren davon, dass wegen der Medien die Vormachtstellung des Schulbuchs zu Ende sei. Olechowski (vgl. 1995, S. 16) unterstützt Jeismann's Aussage für die Neuen Medien. Diese Medien würden die Lernmotivation der Kinder durch Abwechslung erhöhen sowie die Aufnahme von neuem Lernstoff positiv beeinflussen, weil gleichzeitig mehrere sensorischen Kanäle angesprochen werden. Der Medienskeptiker Schnotz (2004, S. 55) weist jedoch darauf hin, dass es „in der Geschichte der Lerntechnologien immer wieder manische Phasen gab, auf die dann regelmäßig depressive Phasen folgten“. Dies zeige sich daran, dass weder das Radio noch

Filme oder das Fernsehen trotz vielversprechender Prophezeiungen den Unterricht stark verändert hätten (Schnotz, 2004). Mehrere Autoren verteidigen deshalb trotz neuer Medienalternativen die Vormachtstellung des Schulbuchs (z. B. Mayer, 2001; Moser, 2003; Schönemann & Thünemann, 2010; Thöneböhn, 1990, 1992). Eine Studie „Zur Zukunft der Lehr- und Lernmedien in der Schule“ von Vollstädt (vgl. 2003, S. 69) bestätigt die anhaltende Relevanz von Schulbüchern trotz Neuer Medien. Gewisse Zugeständnisse zur wachsenden Relevanz Neuer Medien sind dennoch zu machen. Diese liegen in der Verknüpfung von Schulbüchern mit Neuen Medien. Ein Beispiel für die Naturwissenschaften ist das Schulbuch „Evolution verstehen“ (Wilhelm, 2009), bei welchem eine Online-Mediendatenbank die Printmedien ergänzt, oder das Schulbuch „Prisma Chemie“ (Bäurle, 2010), welches durch zwei CD-ROMs ergänzt wird. Die eine CD-ROM enthält Lehrpersonenhinweise und die andere multimediale Unterrichtsmaterialien. Die Tendenz solcher Koppelungen bestätigen auch Oelkers und Reusser (vgl. 2008, S. 408). Dass es nicht um ein „entweder oder“ geht, betont Batzner (2006, S. 5): „Beide, die so genannten neuen Medien und das herkömmliche Medium Schulbuch, sind bedeutsam in der Schul- und Lebenswelt von Kindern und Jugendlichen.“

Im Zuge der Large Scale Assessments schreibt Uljens: „Die pädagogische Fakultät teilt besorgt mit, dass die finnlandschwedischen Schulen bei den PISA-Resultaten etwas schlechter abschneiden [als die finnischsprachigen]“ (2011, S. 1, [Übersetzung d. Verf.]). („Pedagogiska fakulteten delar bekymret om att de finlandssvenska skolorna presterar något sämre i PISA mätningarna.“) Weiterhin schreibt Uljens (2011), dass noch viele Fragen um PISA offen sind. Darunter fällt auch die Frage, ob die erhöhte Schulbuchsteuerung der finnisch sprechenden Lehrkräfte gegenüber den schwedisch sprechenden mit den PISA-Resultaten in Zusammenhang stehen (vgl. S. 1). Diese Frage scheint ihre Berechtigung zu haben, weil auch die Resultate einer trinationalen Studie der Länder Finnland, Deutschland und der Schweiz laut einer unveröffentlichten Aussage von Labudde (2012) vermuten lassen, dass das Schulbuch die Schülerleistungen positiv beeinflusst. Die trinationale Studie zeigt als einen der wenigen Unterschiede auf, dass in Finnland das Schulbuch signifikant häufiger im Unterricht eingesetzt wird als in Deutschland und der Schweiz. Hinzu kommt, dass Valverde et al. (2002) den Schulbüchern einen starken Einfluss auf die Testperformanz der Kinder in der TIMS-Studie zuschreiben. Ein weiteres Indiz für einen positiven Zusammenhang zwischen Schulbüchern und dem erfolgreichen Abschließen in Large Scale Assessments liefern asiatische Länder. In Japan schneiden die Jugendlichen gut bei PISA ab, und Schulbücher werden dort prioritär im Unterricht eingesetzt und nur nach strengen Genehmigungsverfahren und nach empirischer Evaluation zugelassen (Wellenreuther, 2010). Aus der gesamten Diskussion kann geschlossen werden, dass das „Schulbuch“ einen größeren Einfluss auf das Unterrichtsgeschehen hat als der „Lehrplan“ (Chen, 2002; Heinze, 2005) und somit die Worte von Kuhn (1977, S. 21), dass das Schulbuch „ein zum Leben erweckter Lehrplan“ sei, immer noch Gültigkeit besitzt. So beziehen sich auch 69 Prozent der Schweizer Lehrpersonen der Sekundarstufe I bei der Unterrichtsvorbereitung auf Schulbücher (Bähr & Künzli, 1999). Andere Studien bestätigen diese Relevanz für die Naturwissenschaften (Beerenwinkel & Gräsel, 2005; Valverde et al., 2002). Weiterhin deuten mehrere Länder auf einen Zusammenhang zwischen erfolgreichem Abschließen in Large Scale Assessments und der Nutzung von Schulbüchern hin. Mit einem sinnvollen Einbezug Neuer Medien wird das Schulbuch somit als Leitmedium Bestand haben (Oelkers & Reusser, 2008) und kann aus heutiger Sicht immer noch „als wichtigstes Unterrichtswerkzeug bezeichnet werden“ (Tröhler & Oelkers, 2005, S. 95).

### 1.3 Stand der Schulbuchforschung in den Naturwissenschaften

Die Schulbuchforschung hat weltweit eine geringe Bedeutung in der Unterrichtsforschung. Dies zeigt sich quantitativ anhand der Suchergebnisse der Taylor & Francis Group (2012). Deren Suchmaske sucht gleichzeitig in verschiedenen englischsprachigen Zeitschriften. Beim Suchbegriff „textbook“ erscheinen 95362 Ergebnisse (Stand: 12.12.2012). Im Vergleich dazu liefert „standard“ mit 1074224 Treffern rund zehnmal mehr Suchergebnisse, obwohl dieser Begriff erst seit kurzem in der didaktischen Forschung verwendet wird. Selbst der Begriff „Computer“ liefert fünfmal mehr Treffer als „textbook“, obwohl er im Unterrichtsgeschehen erst eine sehr kleine Bedeutung hat.

**Tab. 2:** Beispiele internationaler Schulbuchforschung der Naturwissenschaften seit 2010

Land	Autor/-in (Jahr)	Originaltitel	übergeordnetes Thema
Brasilien	Nigro und Trivelato (2012)	Knowledge, its Application, and Attitudes Associated with the Reading of Diverse Genres of Science Texts	Schulbuchtexte
Großbritannien	King (2010)	An Analysis of Misconceptions in Science Textbooks: Earth science in England and Wales	Schulbuchanalyse zu Fehlkonzepten
Kanada	Doige und Day (2012)	A Typology of Undergraduate Textbook Definitions of 'Heat' across Science Disciplines	Schulbuchanalyse zum Thema „Hitze“
Namibia	Lubben, Campbell, Kasanda, Kapenda, Gaoseb und Kandjeo-Marenga (2010)	Teachers' Use of Textbooks: Practice in Namibian science classrooms	Schulbuchnutzung durch Lehrpersonen
Niederlande	Overman, Vermunt, Meijer, Bulte und Brekelmans (2013)	Textbook Questions in Context-Based and Traditional Chemistry Curricula Analysed from a Content Perspective and a Learning Activities Perspective	Schulbuchanalyse zu speziellen Fragestellungen
Norwegen	Knain (2010)	Ideologies in school science textbooks	Schulbuchanalyse zu Ideologien
Rumänien	Pop-Pacurar und Ciascai (2010)	Biology school textbooks and their role for students' success in learning sciences	Schulbuchanalyse durch Jugendliche
Schweden	Gericke und Hagberg (2010)	Conceptual Variation in the Depiction of Gene Function in Upper Secondary School Textbooks	Schulbuchanalyse zur Genetik
Tschechien	Knecht und Najvarová (2010)	How do students rate textbooks? A review of research and ongoing challenges for textbook research and textbook production	Schulbuchanalyse durch Jugendliche
Türkei	Kahveci (2010)	Quantitative Analysis of Science and Chemistry Textbooks for Indicators of Reform: A complementary perspective	Schulbuchanalyse zur Reformpassung
USA	Lee (2010)	Adaptations and Continuities in the Use and Design of Visual Representations in US Middle School Science Textbooks	Schulbuchanalyse zu Visualisierungen
	Petrides, Jimes, Meddleton-Detzner, Walling und Weiss (2011)	Open textbook adoption and use: implications for teachers and learners	Schulbuchnutzung von Online-Schulbüchern
<b>Anmerkung:</b> Die Quellen sind nach Ländern alphabetisch geordnet.			



In der Didaktik der Naturwissenschaften ist die Schulbuchforschung ebenfalls von geringer Bedeutung. In keinem Land scheint sie ein Forschungsschwerpunkt zu sein. Darauf weisen die Publikationen in internationalen Zeitschriften hin. Insgesamt sind es wenige Veröffentlichungen aus vielen verschiedenen Ländern. Kein Land fällt durch eine größere Zahl an Artikeln auf (Tab. 2). Methodisch werden meist Schulbuchanalysen durchgeführt. Eine thematische Gemeinsamkeit ist nicht auszumachen.

Der Tagungsband der ESERA von 2011 mit insgesamt 301 Artikeln liefert einen weiteren Beleg zur geringen Forschungstätigkeit in der Schulbuchforschung der Naturwissenschaftsdidaktik (Bruguière, Tiberghien & Clément, 2012). Nur acht Forschungsgruppen erwähnen das Wort „textbook“ im Titel. Diese sind: Beccarisi, Tatano und Lorenzi (2012), Bölsterli, Rehm und Wilhelm (2012), Halkia, Exarchoakos und Skordoulis (2012), Härtig und Fischer (2012), Majidi (2012), Sunar (2012), Tsaparlis und Kollegen mit drei Publikationen (2012; 2012; 2012) sowie Vasconcelos, Torres, Dourado und Leite (2012). Inhaltlich sind die Beiträge sehr heterogen. Methodisch sind viele Beiträge Schulbuchanalysen. 17 weitere Gruppen beforschen Schulbücher als Nebenaspekt. Mehr als zehn Prozent der Artikel erwähnen Schulbücher in der Einleitung, im Theorieteil oder in der Diskussion. Meistens handelt es sich um das Hervorheben der Schulbuchrelevanz. Keine dieser Publikationen enthält jedoch Ergebnisse im Bereich der Schulbuchforschung. Dies könnte auf eine Diskrepanz zwischen der anerkannten Schulbuchrelevanz und deren fehlenden Beforschung hindeuten. Diese wird mehrfach beklagt (Kahlert, 2010; Sandfuchs, 2010; Wiater, 2003c).

Die Anfänge der Schulbuchforschung im deutschsprachigen Raum gehen auf die Nachkriegszeit zurück. Das Ziel war, die Schulbücher von nationalistischen, pseudo-romantischen und geschlechtsspezifischen Ideologien und Darstellungen zu befreien (vgl. Hacker, 1980, S. 71). Insgesamt ist im deutschsprachigen Raum die Anzahl der Publikationen im Bereich der Schulbuchforschung in den letzten Jahrzehnten rückläufig. Diese Tendenz zeigt sich in der Schließung zweier Institute für Schulbuchforschung in den letzten 20 Jahren. Dazu gehören das 1988 aufgebaute Institut für Schulbuchforschung und Lernförderung in Wien (Doll & Rehfinger, 2012) und das Institut für Schulbuchforschung in Duisburg (Bamberger, 1995). Das Georg-Eckert-Institut für Schulbuchforschung (GEI, 2012) besteht noch und ebenso die Internationale Gesellschaft für historische und systematische Schulbuchforschung (IGhS, 2012). Inhaltlich stammen fast alle Publikationen aus dem Bereich der Geistes- und Sozialwissenschaften. Ein Schwerpunkt der Forschung liegt in Deutschland auf der gesellschaftskritischen und politischen Analyse von Schulbüchern (Wiater, 2003b). Im Hinblick auf die Wirkungsorientierung ist die historische Schulbuchforschung in Deutschland v.a. rezeptionsgeschichtlich ausgerichtet (vgl. Doll & Rehfinger, 2012, S. 22). Neben der historischen Forschung sind die Lesbarkeitsforschung und die Schulbuchevaluation verhältnismäßig große Bereiche der Schulbuchforschung (2012).

Merzyn (1994) beklagt, dass in der Didaktik der Naturwissenschaften seit dem Ende der Publikationswelle in der DDR die Schulbuchforschung ebenfalls stark zurückgegangen sei. Hinzu kommt, dass laut Merzyn (1994) viele Publikationen Einzelprojekte sind, die kaum aufeinander Bezug nehmen.

Zu den wenigen empirischen Veröffentlichungen der Naturwissenschaftsdidaktik zum Thema Schulbuch seit 2000 gehören unter anderem die Artikel in Tabelle 3. Die Themen sind sehr heterogen. Sie reichen von Schulbuchanalysen über Befragungen zu Schulbüchern bis zur Konzeption neuer Schulbücher. Erst wenige Forschungsgruppen haben zu kompetenzorientierten Schulbüchern der Naturwissenschaften publiziert. Dazu gehören Emden et al. (2010) sowie Kiper et al. (2010).

**Tab. 3:** Beispiele deutscher & österreichischer naturwissenschaftlicher Schulbuchforschung seit 2000

Autor/-in (Jahr)	Originaltitel	Übergeordnetes Thema
Beerenwinkel und Parchmann (2010)	Ansätze zur Berücksichtigung von Lernervorstellungen in Lehrtexten und Schulbüchern zum kontextorientierten Lernen	Schulbuchtext, Präkonzepte
Emden, Hubinger und Sumfleth (2010)	Erkenntnisgewinnung im naturwissenschaftlichen Anfangsunterricht: Unterrichtsmaterialien zur Unterstützung der Kompetenzförderung	Kompetenzorientiertes Schulbuch
Fließner und Wilhelm (2010)	Vergleich und Analyse der Sachstruktur von Realschulbüchern in Teilbereichen der Mechanik	Schulbuchanalyse
Haagen-Schützenhöfer, Rottensteiner und Hopf (2013)	Akzeptanzbefragung zu Optikunterrichtsmaterialien	Schulbuchakzeptanz
Härtig, Kauertz und Fischer (2012)	Das Schulbuch im Physikunterricht: Nutzung von Schulbüchern zur Unterrichtsvorbereitung in Physik	Schulbuchnutzung
Notarp, Kauertz, Neumann und Fischer (2009)	Kontentvalidität von Tests über Sachstrukturen von Physikschulbüchern	Sachstrukturen in Schulbüchern
Jazbek (2007)	Exemplarische Analyse zur Einsetzbarkeit französischer Biologiebücher zum Thema „Die Atmung des Menschen“ im bilingualen Biologieunterricht in Deutschland	Schulbuchanalyse, bilingualer Unterricht
Kiper, Meints, Peters, Schlump und Schmit (2010)	Lernaufgaben und Lernmaterialien im kompetenzorientierten Unterricht	Kompetenzorientiertes Schulbuch
Möller, Kleickmann und Tröbst (2009)	Die forschungsgeleitete Entwicklung von Unterrichtsmaterialien für die frühe naturwissenschaftliche Bildung	Schulbuchentwicklung
Starauschek (2001)	Ein Physikbuch für Schüler	Schulbuch und Schüler
Starauschek (2003)	Ergebnisse einer Schülerbefragung über Physikschulbücher	Schulbuch und Schüler

In Deutschland und Österreich existieren in der Schulbuchforschung der Naturwissenschaften nur wenige Forschungsarbeiten auf der Ebene von Dissertationen und Masterarbeiten. Es sind seit der Jahrtausendwende vermutlich nur drei Dissertationen veröffentlicht worden: Härtig (2011) erforschte Sachstrukturen von Physikschulbüchern, Beerenwinkel (2006) untersuchte die Förderung des Conceptual Change in Chemieschulbüchern, und Apolin (2002) beforschte die Sprache in Physikschulbüchern.

Häufiger wurden Masterarbeiten und Staatsexamensarbeiten in der Schulbuchforschung der Naturwissenschaften verfasst: z. B. Aufdermauer und Hesse (2006b), Freisfeld (2012), Jankowiak (2010), Jezek (2011), Kizil (2010), Scholz (2010), Sirin (2011), Styp Rekowski (2012). Die meisten dieser Arbeiten beinhalten eine Analyse bestehender Schulbücher. Einige beziehen sich bereits auf die Kompetenzorientierung.

Auch in der Schweiz nimmt die Schulbuchforschung einen marginalen Stellenwert ein. Es existiert weder ein Lehrstuhl noch eine pädagogische Arbeitsstelle zum Thema Schulbuchforschung (Mayer, 2001). Neben meiner eigenen Forschungstätigkeit scheint nur Werner Senn in der Deutschdidaktik zum Thema Schulbuch zu promovieren. Hoffnung auf einen Aufschwung geben jedoch das „1. Schweizer Lehrmittelsymposium“ (Aeberli, 2004)

sowie die kürzlich erschienenen Theorieartikel wie Bölsterli, Rehm und Wilhelm (2010, 2011), Fischer (2009), Gübeli (2009), Lätzsch (2009), Mylaeus-Renggli (2009), Oelkers (2010a, 2010b), Reusser (2009), Strittmatter (2009), Uhr (2009), Vatter (2009) und Zemp (2009). Hinzu kommt, dass die Schweizer Fachzeitschrift „Beiträge zur Lehrerbildung“ ein Themenheft zu „Lehr- und Lernmedien“ (Heitzmann & Niggli, 2010) veröffentlicht hat und die Interkantonale Lehrmittelzentrale vier Fachartikel pro Jahr zum Thema Schulbücher in ihrer Zeitschrift publiziert. Dazu gehören Gübeli (2007), Künzler (2009), Mayer (2001) und Nodari (2008) sowie Bollmann-Zuberbühler (2011). Mehrere Bildungsdirektionen gaben in den letzten Jahren auch Analysen zum Thema Schulbuch in Auftrag. Beispiele sind Kernen und Riss (2012), Niehaus et al. (2011), Metzger (unveröffentlicht) sowie Metzger und Stuber (2011). Während noch keine Dissertation in der Naturwissenschaftsdidaktik über Schulbücher abgeschlossen wurde, sind mehrere Masterarbeiten dazu erstellt worden, wie Aufdermaur (2009) zum Zusammenhang zwischen Lehrpersonentyp und Schulbucheinsatz, Felber (2011) zur Schulbuchanalyse der Basisstandards, Hoesli (2012) zur Schulbuchnutzung und Schulbuchzufriedenheit, Murer (2008) zur Frage, ob Schulbücher den Kriterien für modernes Lernen nachkommen können, sowie Stadler (2007) zur attraktiven Schulbuchgestaltung.

#### 1.4 Stand der Forschung zu Schulbuchrastern

Die Schulbuchforschung wird in drei forschungsmethodische Ansätze unterteilt: die prozessorientierte, die produktorientierte und die wirkungsorientierte Forschung (Bamberger, 1995; Mayer, Mullens & Moore, 2000). Bei der prozessorientierten Forschung werden die Schulbuchentwicklung, die Genehmigung und Einführung von Schulbüchern sowie die Funktion und Verwendung im Unterricht betrachtet. Die produktorientierte Forschung stellt die kritische Analyse bestehender Schulbücher ins Zentrum. Die wirkungsorientierte Forschung betrachtet die Wirkung des Schulbuchs auf die Lehrpersonen und die Lernenden (vgl. Mayer et al., 2000, S. 5). Die meisten Publikationen beziehen sich auf die produktorientierte Forschung. Rang zwei nehmen prozessorientierte Veröffentlichungen ein (Weinbrenner, 1986).

Kriterienkataloge für Schulbücher können sowohl zur produktorientierten als auch zur prozessorientierten Forschung gehören. Das heißt, sie können zur Schulbuchanalyse oder zur Erstellung neuer Schulbücher dienen. Kriterienkataloge für Schulbücher werden im deutschsprachigen Raum Schulbuchraster genannt (Sitte & Wohlschlägl, 2001). Ihren Ursprung haben sie in den USA, wo sie als „checklists“ bekannt sind. Mittlerweile gibt es über 100 Schulbuchraster wie die von Astleitner, Sams und Thonhauser (1998), Bamberger (1995), Funk (2004), Jander (1982), Jazbek (2007), Kast und Neuner (1994), Kesidou und Roseman (2002), Knütter (1979), Miekley (2005), Rauch und Tomaschewski (1986), Sams und Thonhauser (1998), Sitte und Wohlschlägl (2001), Uhe (1979), Weinbrenner (1986) und Winkler (1998). Hinzu kommen erste Raster für digitale Medien wie das Raster von Graeber (1990). Die meisten Schulbuchraster sind auf wenige Merkmale reduziert, ein paar enthalten bis zu 480 Items (Laubig, Peters & Weinbrenner, 1986).

In Deutschland werden Schulbuchraster als Grundlage für Zulassungsverfahren von Lernmitteln verwendet. Ein detailliertes Zulassungsverfahren stellt in Bayern das allgemeine Raster (Bayerisches-Staatsministerium-für-Unterricht-und-Kultus, 2010) gekoppelt mit dem fachbezogenen Raster (Bayerisches-Staatsministerium-für-Unterricht-und-Kultus, 2009) dar. In der Schweiz wurde von der Interkantonalen Lehrmittelkoordination 2009 das Schulbuchraster LEVANTO erstellt (Wirthensohn, 2009). Es enthält einen „pädagogisch-didaktischen Bereich“, einen „thematisch-inhaltlichen Bereich“ und einen „formal-

gestalterischen Bereich“ (Wirthensohn, 2010). Die 52 allgemeindidaktischen Kriterien zur Schulbuchevaluation können individuell gewichtet werden. Das Raster soll Lehrmittelkommissionen bei der Beurteilung von Schulbüchern unterstützen (Wirthensohn, 2012).

Die zwei bekanntesten forschungsbasierten Schulbuchraster im deutschsprachigen Raum sind das detaillierte Bielefelder Raster (Laubig et al., 1986) sowie das stärker praxisorientierte Reutlinger Raster (Rauch & Tomaschewski, 1986).

Im Bielefelder Raster werden fünf Bereiche unterschieden: „Fachwissenschaft“, „Fachdidaktik“, „Pädagogik“, „Metatheorie“ und „Schulbuchdesign“. Diese werden in mehrere Kategorien mit weiteren Items unterteilt. Insgesamt gibt es 480 Items (Laubig et al., 1986).

Das Reutlinger Raster analysiert Schulbücher vergleichend anhand von 250 Merkmalen. Das Raster beinhaltet auch Aspekte des Sachunterrichts und besitzt folgende vier Teilraster: „allgemeiner Teil“, „Lehrerband“, „Schülerband“ und „Arbeitsmappe“, die in folgende neun Kategorien eingeteilt sind: „bibliographische Angaben“, „Ziele und Inhalte“, „Lehrverfahren“, „Adressaten“, „Gestaltung“, „Text“, „Aufgaben“, „Bild“ und „Bild/Text“. Wie beim Schulbuchraster LEVANTO (vgl. Wirthensohn, 2009) können durch Gewichtungen der einzelnen Kategorien die Präferenzen der Beurteilerin oder des Beurteilers berücksichtigt werden. Allerdings wird eine Gewichtung durch die Fachkommission beim Reutlinger Raster als Empfehlung vorgegeben. Für einen vereinfachten und schnelleren Gebrauch in der Praxis wurde eine Kurzversion des Reutlinger Rasters (Rauch & Tomaschewski, 1993) erstellt. Diese ist auch in englischer Sprache veröffentlicht worden (Rauch & Tomaschewski, 1995).

Ausgehend vom Reutlinger und Bielefelder Raster wurden viele weitere Schulbuchraster geschaffen. Für eine praktische Handhabung enthalten sie meist 50 bis 100 Kategorien, wie beispielsweise das Salzburger Raster (Sams & Thonhauser, 1998). Es besteht aus 11 Hauptkategorien mit 78 Unterkategorien. Neben den Hauptkategorien „Funktion für die Planung und Durchführung von Unterricht“ oder „Methodische Gestaltung“ fällt die Kategorie „Umgang mit politischem Gehalt“ auf. Sie soll eine allfällige Ideologie und politische Färbung eines Schulbuchs aufdecken.

Durch die Neuen Medien sind Raster für Onlinelernprogramme entstanden. Ein Beispiel ist das Instrument MEDA aus Kiel (Graeber, 1990).

Neben allgemeindidaktischen Rastern wurden Raster für die unterschiedlichen Fachbereiche entwickelt. Die Anzahl naturwissenschaftlicher Raster ist gering. Beispiele sind: Adamina (2004), Aufdermauer und Hesse (2006b), Hillen (1978), Kahveci (2010), Klautke (1974), Lee (2007), Merzyn (1994), Metzger und Stuber (2011), Meyendorf (1974), Ogan-Bekiroglu (2007) sowie Stern und Ahlgren (2002).

Merzyn (1994, S. 17) teilt nach Meyendorf (1974) dem Physikschulbuch sieben Strukturelemente zu. Spezifisch naturwissenschaftlich ist das Strukturelement „Experimentierangaben“. Im Raster zur Analyse von Physikschulbüchern von Ogan-Bekiroglu (2007, p. 608) fällt unter den acht Aspekten der Aspekt „instructional support“ auf. Solche Aspekte fehlen in vielen Rastern. Kahveci (2010, p. 1495) nennt folgende Bereiche für türkische Chemieschulbücher: „gender equity, questioning level, science vocabulary load, and readability level“. Augenfällig ist bei diesem Raster die starke Berücksichtigung der Schülerperspektive.

Weiter fokussiert eine kleine Anzahl Raster auf die Natur der Naturwissenschaften. Ein Beispiel ist das vom Department of Curriculum and Instruction an der University of Houston erstellte Schulbuchraster (vgl. Lee, 2007). Kesidou und Rosemann (2002) stellten Kriterien

zur Umsetzung „guten“ Unterrichts im Sinne des Projekts AAAS 2061 (AAAS, 2013) zusammen. Im Raster wird gefordert, dass die Kinder erfahren sollen, warum sie etwas tun sollen und wie ein Auftrag mit der Unterrichtseinheit im Zusammenhang steht sowie, dass die Kinder sich Gedanken machen sollen, was sie gelernt haben und was die nächsten Lernschritte sind (Kesidou & Roseman, 2002, pp. 543). Solche Kriterien werden bei der Einführung der Kompetenzorientierung in der Schweiz an Relevanz gewinnen.

Für die Schweiz hat Adamina (2004) auf der Grundlage von Ergebnissen aus der Bildungsplanung und der Lehr-/Lernforschung Kriterien für „gute“ Schulbücher zusammengestellt und in diesem Sinne eine Art Schulbuchraster erstellt. Kernen und Riss (2012) haben ein Analyseraster für das Textverständnis in naturwissenschaftlichen Schulbüchern erstellt. Das umfassendste Schweizer Schulbuchraster der Naturwissenschaften stammt derzeit von Metzger und Stuber (2011). Es enthält wichtige Aspekte der aktuellen Lehr-/Lernforschung wie die Forderung nach individualisierenden Aufträgen und Experimenten oder nach didaktischen Hinweisen zur Planung und Durchführung von Unterricht (vgl. S. 3f.). Forschungsbasierte Schulbuchstandards und Schulbuchraster fehlen für die Schweiz.

## 2 IMPLEMENTIERUNG DES KOMPETENZORIENTIERTEN UNTERRICHTS

### 2.1 Schweizer Bildungsreform im Fach Naturwissenschaften

#### 2.1.1 Grund für die Bildungsreform in den Naturwissenschaften

Die unbefriedigenden Resultate der deutschen Schülerinnen und Schüler in den Vergleichsstudien TIMSS und PISA haben veranlasst, dass die bisherigen deutschen Lehrpläne in die Kritik geraten sind (vgl. Wiater, 2005, S. 42). In den naturwissenschaftlichen Fächern hatte sich gezeigt, dass die Kompetenzen vieler deutscher Lernender im internationalen Vergleich geringer ausfallen als erhofft. Eine Erklärung könnten die festgestellten Defizite im naturwissenschaftlichen Unterricht sein (Klieme et al., 2004; Merzyn, 1994; Prenzel, 2000). Als Folge stand in Deutschland die Frage im Raum, wie ein anspruchsvoller, verständnisorientierter naturwissenschaftlicher Unterricht in den Schulen umgesetzt werden kann (Klieme et al., 2004; Prenzel, 2000). Diese Frage stellt sich auch für die Schweiz. Die PISA-Resultate sind jedoch weniger ausschlaggebend als wirtschaftliche Faktoren. Wegen der unter Druck geratenen öffentlichen Finanzen kamen Fragen der Effizienz und Wirksamkeit des Schweizer Bildungssystems in den Fokus (vgl. Criblez, Müller & Oelkers, 2011a, S. 9). Damit einher ging die Klage der Wirtschaft über fehlendes Fachpersonal in den Berufsfeldern mit naturwissenschaftlich-technischer Ausrichtung. Eine stärkere technische Ausrichtung könnte somit unterstützend wirken. Weiter soll in der heutigen Informationsgesellschaft nicht mehr das Wissen im Vordergrund stehen, sondern erworbene Kompetenzen (vgl. Fraefel, 2004, S. 72). Dem Zeitgeist entsprechend, wird zudem die Vermittlung von Themen wie nachhaltige Entwicklung und Gesundheit gefordert. Um diese Desiderata anzugehen, wurde in der Schweiz – ähnlich wie in vielen anderen Ländern – eine Bildungsreform initiiert (EDK, 2006). Diese soll eine veränderte Steuerungslogik mit Fokus auf den Output beinhalten (vgl. Halbheer & Reusser, 2008, S. 253). Man spricht von einem Wechsel von der Input- zur Outputorientierung (Fend, 2011).

#### 2.1.2 Outputorientierung

Die Outputorientierung sieht im Gegensatz zur bisherigen Inputorientierung die testbasierte Überprüfung der Schülerleistungen vor (vgl. Fend, 2011, S. 8). In der Schweiz ist ein mehrmaliges Bildungsmonitoring während der obligatorischen Schulzeit geplant. Förderorientiert sollen alle Kinder die Anforderungen erreichen können (EDK, 2011a). Das Monitoring soll mit repräsentativen Schülergruppen durchgeführt werden.

Als Kehrseite der Outputorientierung besteht die Gefahr des Missbrauchs der Testdaten. Schulen könnten unter Druck gesetzt werden, wenn ihre Schülerinnen und Schüler schlechte Leistungen erbringen. Ein naming and blaming könnte aufkommen (vgl. Halbheer & Reusser, 2008, S. 262). Bedenken werden auch zum „Teaching to the test“ angemeldet. Diesen Gefahren wirkt die EDK entgegen, indem die Erhebungen nicht flächendeckend, sondern repräsentativ durchgeführt werden (2011a).

Ziel der Outputorientierung ist der Leistungsvergleich Gleichaltriger. Die Lehrpersonen erhalten zu ihrer eigenen Beurteilungs- und Benotungspraxis eine Fremdreferenz (vgl. Halbheer & Reusser, 2008, S. 261). Weiter sollen diese Tests die Bildungsqualität durch eine Rückkoppelungsschleife der Testergebnisse sichern und steigern (vgl. Fend, 2011, S. 8). Ein solcher Ursache-Wirkungszusammenhang zur Verbesserung des Schulsystems ist neu und herausfordernd.

Bevor hier auf die Herausforderungen der Outputorientierung eingegangen wird, wird auf die Unschärfe des Begriffs „Kompetenzmessung“ aufmerksam gemacht. Obwohl viele Publikationen von „Kompetenzmessung“ sprechen, werden nicht die „Kompetenzen“ der Lernenden gemessen, sondern deren „Performanz“. Unter „Performanz“ wird die sichtbare Problemlösefähigkeit in Arbeits- und Lebenssituationen verstanden (vgl. Wilhelm, 2012, S. 16).

Die Herausforderung der Leistungsmessung besteht darin, im Monitoring die „effektive“ Performanz einer Person möglichst präzise zu messen. Eine vollumfängliche Überprüfung ist dabei nie möglich, weil die entsprechenden Prüfungssituationen nicht die zur Performanzmessung notwendige Komplexität widerspiegeln (Wilhelm, 2012).

Neben dieser Schwierigkeit guter Testinstrumente ist die Messung der Wirksamkeit der neuen Steuerung, auch Neue Governance genannt, eine enorme Herausforderung. Der Grund liegt darin, dass die empirisch wissenschaftlichen Kriterien zum Nachweis von Wirkungen anspruchsvoll sind. Noch ehrgeiziger ist die angestrebte Rückkoppelung der Testergebnisse zur Verbesserung des Schulsystems. Fend (vgl. 2011, S. 11f.) nennt dazu drei Hauptherausforderungen: Die erste ist, ein quasi-experimentelles Prä-Post-Design mit Kontrollgruppen auf Systemebene zu realisieren. Die zweite besteht darin, bei der Messung der Multivariabilität und der Komplexität des Systems gerecht zu werden, und die dritte ist, die Forschungsergebnisse zu publizieren, bevor diese veraltet sind, weil sich ein System in einem dauernden Wandel befindet.

Neben diesen Herausforderungen auf systemischer Ebene können mehrere Herausforderungen auf der Ebene der Lehrkräfte ausgemacht werden (vgl. Guldemann, 2008, S. 8). Eine dieser Herausforderungen wird sein, die Testergebnisse den Lehrpersonen verständlich rück zu melden und die Lehrkräfte vor Ort bei der Verbesserung der Unterrichtsqualität zu unterstützen. Auf der Seite der Lehrpersonen wird die Herausforderung sein, die statistischen Testergebnisse zu analysieren, die Schülerleistungen adäquat zu interpretieren und dieses Wissen zur Steigerung der Unterrichtsqualität sowie zur Förderung der Schülerinnen und Schüler einzusetzen.

Trotz dieser großen Herausforderungen führen Deutschland, Österreich und die Schweiz eine solche Outputorientierung ein und versuchen, das Bildungssystem auf der Grundlage empirisch basierter Wirkungsforschung zu optimieren.

### 2.1.3 Bildungsstandards und Grundkompetenzen

Als Grundlage der Outputorientierung sind Bildungsstandards notwendig (Fend, 2011). Diese legen Ziele für schulische Lehr- und Lernprozesse fest (vgl. Klieme, 2004, S. 4). Während in Deutschland Regelstandards für den Mittleren Schulabschluss in Biologie, Chemie und Physik definiert wurden (KMK, 2004a, 2004b, 2004c), wurden in der Schweiz Grundkompetenzen für den integrierten Naturwissenschaftsunterricht festgelegt (EDK, 2011b). Sie fixieren, welche Fertigkeiten von allen Schülerinnen und Schülern am Ende des 4., 8. und 11. Schuljahres erreicht werden sollen und welche Fachinhalte verbindlich oder exemplarisch damit in Verbindung stehen (vgl. S. 13). Sie werden als „die Schülerinnen und Schüler können...“ Formulierungen ausgedrückt und durch Inhaltshinweise ergänzt (vgl. S. 13). Die Grundkompetenzen dienen in der Schweiz als Zielvorgabe für die sprachregionalen Lehrpläne. Sie tragen somit zu einer in der Verfassung festgelegten gesamtschweizerischen Harmonisierung der Bildungsziele bei (vgl. EDK, 2011a, S. 2).

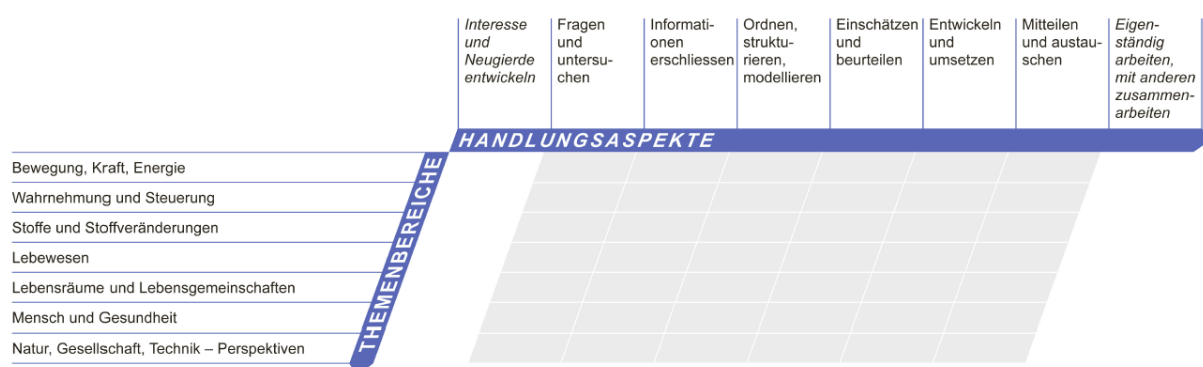
In der Schweizer Lehrplanreform<sup>1</sup> rückt durch diese Grundkompetenzen die Scientific Literacy als naturwissenschaftliches Bildungsziel in den Vordergrund. Der Begriff „Literacy“ stammt aus dem angelsächsischen und internationalen Diskurs und grenzt sich vom traditionellen deutschen Bildungsdenken und der dortigen Interpretation von Kultur ab (vgl. Klieme, 2004, S. 58). Unter Scientific Literacy wird seit PISA 2006 die Fähigkeit verstanden:

- naturwissenschaftliche Fragestellungen zu formulieren;
- sich neues naturwissenschaftliches Wissen anzueignen und dieses anzuwenden;
- naturwissenschaftliche Phänomene zu beschreiben und daraus Schlussfolgerungen zu ziehen;
- charakteristische Eigenschaften der Naturwissenschaften als eine Form menschlichen Wissens und Forschens zu verstehen;
- den Einfluss und die Bedeutung der Naturwissenschaften und der Technik in unserer materiellen, intellektuellen und kulturellen Umwelt zu erkennen;
- und die Bereitschaft, sich mit naturwissenschaftlichen Ideen und Themen zu beschäftigen und sich reflektierend mit ihnen auseinander zu setzen (Prenzel et al., 2007).

Scientific Literacy beinhaltet somit auch das Wissen über das Wesen der Naturwissenschaften, deren Rolle in Kultur und Gesellschaft sowie affektive Aspekte (Deutsches-PISA-Konsortium, 2001; Prenzel et al., 2007). Sie gilt als Voraussetzung, mündig und verantwortungsvoll am gesellschaftlichen Leben teilnehmen zu können (vgl. Deutsches-PISA-Konsortium, 2001, S. 195).

#### 2.1.4 Schweizer Kompetenzmodell der Naturwissenschaften

Die Schweizer Grundkompetenzen für die Naturwissenschaften beruhen auf einem Kompetenzmodell mit zwei Achsen (EDK, 2011b). Sie werden Handlungsaspekte und Themenbereiche genannt (Abb. 1). Diese Bereiche entsprechen in Deutschland den Handlungsdimensionen und der Inhaltsdimension (KMK, 2004a, 2004b, 2004c).



**Abb. 1:** Kompetenzmodell für die Naturwissenschaften (EDK, 2011b, S. 6)

<sup>1</sup> In der Schweiz wird auch im Zeitalter der Kompetenzorientierung von „Lehrplänen“ gesprochen und nicht wie beispielsweise in Deutschland von „Bildungsplänen“. Aus diesem Grund wird in dieser Arbeit stets der Begriff „Lehrplan“ verwendet.



In Deutschland wurden fachspezifische Kompetenzmodelle ausgehend von den KMK-Standards erstellt (Neumann, Kauertz, Lau, Notarp & Fischer, 2007; vgl. Schecker & Parchmann, 2006). In Österreich wurde ein Kompetenzmodell mit fachspezifischen Inhaltsdimensionen entwickelt (vgl. bifie, 2007; Weiglhofer, 2007). Das Herausgeberwerk von Waddington, Nentwig und Schanze (2007) gibt einen Überblick über verschiedene Kompetenzmodelle und deren Besonderheiten. Schecker und Parchmann (2006) diskutieren verschiedene Herausforderungen bei der Erstellung solcher Kompetenzmodelle.

### *Handlungsaspekte*

Die acht Handlungsaspekte des Schweizer Kompetenzmodells beschreiben grundlegende Fähigkeiten und Fertigkeiten für eine naturwissenschaftliche Grundbildung (vgl. EDK, 2011b, S. 5). Jeder Handlungsaspekt wird in Teilaspekte gegliedert. Es bestehen Verknüpfungen und Abhängigkeiten zwischen den Handlungsaspekten. Die Handlungsaspekte 1 und 8 sind überfachlich, die Handlungsaspekte 2 bis 7 sind fachspezifisch für die Naturwissenschaften. Die acht Handlungsaspekte lauten: „1. Interesse und Neugierde entwickeln, 2. Fragen und untersuchen, 3. Informationen erschliessen<sup>2</sup>, 4. Ordnen, strukturieren und modellieren, 5. Einschätzen und beurteilen, 6. Entwickeln und umsetzen, 7. Mitteilen und austauschen, 8. Eigenständig arbeiten, mit anderen zusammenarbeiten<sup>3</sup>.“ (S. 6)

### *Themenbereiche*

Die Themenbereiche beziehen sich auf das fachliche Inhaltswissen und stehen repräsentativ für eine naturwissenschaftliche Grundbildung. Zu ihnen gehören sowohl integrierte Themenbereiche, die aus physikalischer, biologischer und chemischer Perspektive betrachtet werden, als auch fachspezifische Themenbereiche. Wegen der Fächerintegration wurde in der Schweiz ein gemeinsames Modell für die drei naturwissenschaftlichen Fächer erstellt. Im Kompetenzmodell werden folgende integrierten Themenbereiche genannt: „Bewegung, Kraft, Energie; Wahrnehmung und Steuerung; Stoffe und Stoffveränderungen; Lebewesen; Lebensräume und Lebensgemeinschaften; Mensch und Gesundheit; Natur, Gesellschaft, Technik – Perspektiven“ (EDK, 2011b, S. 6).

Die Themenbereiche des Kompetenzmodells dienen als Vorlage für die Erstellung der sprachregionalen Lehrpläne. Die verbindlichen fachlichen Inhalte werden somit von den sprachregionalen Lehrplänen definiert. Der neue Lehrplan der deutschsprachigen Kantone wird Lehrplan 21 genannt und einen integrierten naturwissenschaftlichen Unterricht flächendeckend einführen.

---

<sup>2</sup> Die Schweizer Rechtschreibung unterscheidet sich von der deutschen. Es handelt sich deshalb bei „erschliessen“ nicht um einen Rechtschreibfehler, sondern um die Schweizer Rechtschreibung ohne „ß“. In dieser Studie werden außer in Schweizer Zitaten die deutschen Rechtschreibregeln angewendet.

<sup>3</sup> Die EDK (2011b, S. 15) definiert den Handlungsaspekt „Eigenständig arbeiten, mit anderen zusammenarbeiten“ anhand folgender Teilaspekte:

- „Eigenständig Fragen und Aufgaben bearbeiten [...]“;
- Vorhaben planen und umsetzen [...]“;
- Übertragen und Anwenden [...]“;
- Ergebnisse aufbereiten und präsentieren [...]“;
- Über das Lernen nachdenken, das eigene Lernen kontrollieren und steuern (Selbstorganisation), eigene Ressourcen nutzen und einschätzen (Selbstwirksamkeit);
- Kooperieren und im Team arbeiten: sich in ein Team einbringen, mit anderen zusammen kleine Arbeiten bzw. größere Vorhaben gemeinsam planen, durchführen, auswerten und reflektieren [...]“.

### 2.1.5 Kompetenzbegriff

Das Schweizer Kompetenzmodell der Naturwissenschaften (EDK, 2011b) basiert auf Weinerts Definition einer Kompetenz, d. h. auf der Förderung der „bei Individuen verfügbaren und erlernbaren kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten, bestimmte Probleme zu lösen, sowie [der] damit verbundenen motivationalen, volitionalen und sozialen Bereitschaften und Fähigkeiten, um die Problemlösungen in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll nutzen zu können“ (Weinert, 2001, S. 27).

Zur Verortung des Kompetenzbegriffs versucht Rost (2006), ihn von anderen Begriffen wie von Lern- und Lehrzielen oder deklarativem und prozeduralem Wissen abzugrenzen. Er schreibt, dass mit dem Kompetenzbegriff nicht versucht werden darf, zu zerlegen, was zusammengehöre, und nicht wie bis dahin die Aspekte Wissen, Verstehen, Fähigkeiten, Können, Erfahrung, Handeln und Motivation zu trennen (vgl. Rost, 2006, S. 5).

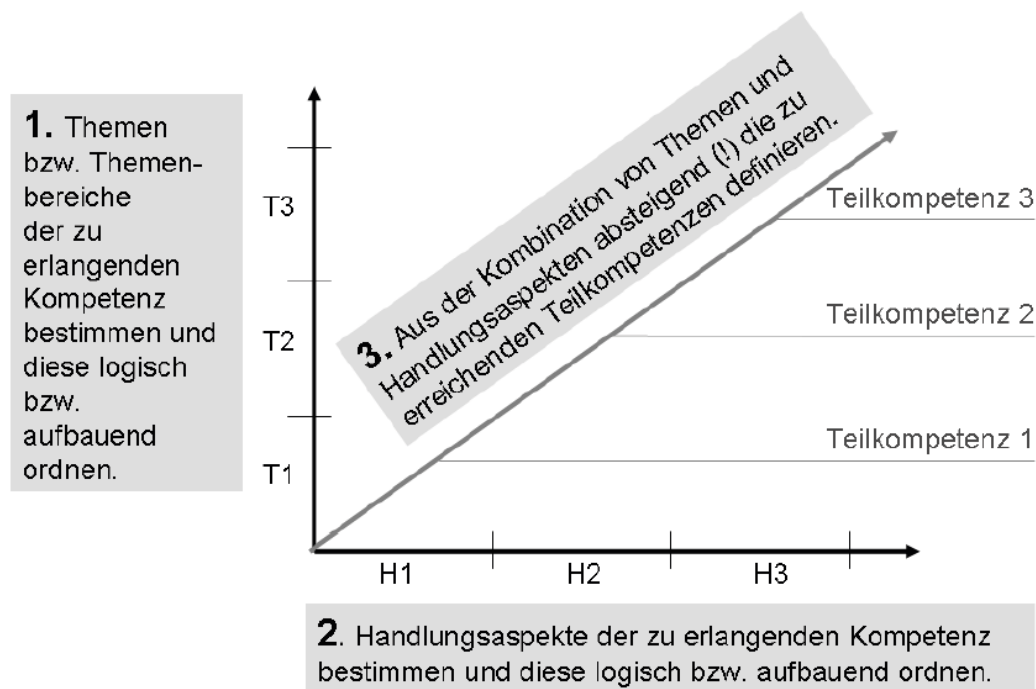
Ziener reduziert Weinerts Kompetenzbegriff auf drei Aspekte des Könnens: Können mit Blick auf die Kenntnisse, Können mit Blick auf die Fähigkeit, damit umzugehen, und die Bereitschaft, mit dem Wissen und Können eine eigene Beziehung einzugehen (vgl. Ziener, 2006, S. 18). Diese Definition wird der Komplexität des Kompetenzbegriffs von Weinert nicht mehr gerecht. Es fehlt beispielsweise der Aspekt, die kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten in variablen Problemsituationen anwenden zu können. Lersch (2007) bezieht sich in seiner Definition sehr viel stärker als Ziener auf Weinert. Die größten Änderungen bei seiner Definition zu Weinert sind, dass er nicht von verfügbaren, sondern lediglich von erlernbaren Kompetenzen spricht und die Variabilität der Problemsituationen auf bestimmte Anforderungssituationen reduziert. Als Erweiterung zu Weinert hebt er das Zusammenfallen von Wissen und Können (Hofer, 2012) hervor (vgl. Lersch, 2007, S. 1).

Passt man die explizit formulierte Verschränkung von Wissen und Können in der Definition von Lersch an die Terminologie des Schweizer Kompetenzmodells (EDK, 2011b) an, kann „Wissen“ durch „Themenbereich“ und „Können“ durch „Handlungsaspekt“ ersetzt werden. Daraus resultiert der von der EDK definierte Kompetenzbegriff: „Kompetenzen zeigen sich in der Verbindung von Handlungsaspekten und Themenbereichen.“ (S. 5)

### 2.1.6 Kompetenzentwicklung

Die Kompetenzen und somit die Verknüpfung von Themenbereich und Handlungsaspekt sollen in drei mehrjährigen Zyklen vom 1. bis zum 11. Schuljahr aufgebaut werden. Die Handlungsaspekte und Themenbereiche bleiben über alle drei Zyklen hinweg dieselben. Innerhalb der Bereiche findet jedoch eine Progression durch Vertiefung und Erweiterung statt (vgl. EDK, 2011b, S. 5).

Wilhelm (2012) beschreibt den Kompetenzerwerb für die Schweiz in Anlehnung an Lersch (2007). Die erste Achse der Graphik stellt die Dimension der Handlungsaspekte dar, die zweite Achse die Dimension der Themenbereiche (Abb. 2). In den ersten zwei Schritten werden die Themenbereiche (Fachinhalte) und die Handlungsaspekte (Fertigkeiten) der zu erlangenden Kompetenz in einer logischen aufbauenden Reihenfolge geordnet. Im dritten Schritt werden ausgehend von der Endabsicht und somit ausgehend von der zu erreichenden Kompetenz einzelne Teilkompetenzen bestimmt. Folglich wird die Teilkompetenz 3 zuerst formuliert, dann die Teilkompetenz 2 und schließlich die Teilkompetenz 1. Der Unterricht startet schließlich mit der Unterweisung der Teilkompetenz 1.



**Abb. 2:** Kompetenzerwerbsschema (Wilhelm, 2012, S. 18)

## 2.2 Kompetenzorientierter Unterricht

### 2.2.1 „Guter“ Unterricht

Durch die Large Scale Assessments ist eine Diskussion über „guten“ bzw. „lernwirksamen“ Unterricht entstanden. Viele Experten haben sich darüber Gedanken gemacht. Dazu gehören aus den Erziehungswissenschaften Gudjons (2004), Helmke (2012) und Meyer (2004), sowie aus der Fachdidaktik der Naturwissenschaften Duit (2006), Fischer, Borowski, Kauertz und Neumann (2010) und Wilhelm (2007). Durch die Meta-Meta-Analyse von Hattie (2009), in welche über 800 Metaanalysen einfließen, hat die Debatte um „lernwirksamen“ Unterricht eine neue Dimension angenommen. Hatties Hauptaussage besteht darin, dass die Lehrkraft der wichtigste Garant für den Lernerfolg der Kinder ist. Dies ist auch für den „lernwirksamen“ kompetenzorientierten Unterricht gültig, weil die Relevanz der Lehrkraft in der Kompetenzorientierung bestehen bleibt. Die Längsschnittstudie von Hattie fokussierte jedoch nicht auf kompetenzorientierten Unterricht, sondern suchte nach leistungssteigernden Aspekten im Unterricht der letzten Jahrzehnte.

### 2.2.2 „Guter“ kompetenzorientierter Unterricht

Die empirische Datenlage zu „lernwirksamem“ Unterricht basiert im deutschsprachigen Raum noch stark auf Wissen. Eine Metaanalyse von Duit (2006) nennt folgende Merkmale als leistungssteigernd im Physikunterricht: a) die Vernetzung von Wissen, b) das Anknüpfen an Schülervorstellungen und am Vorwissen, c) der Alltagsbezug, d) der rote Faden im Unterricht sowie e) die systematische Unterstützung beim Lernen durch die Lehrkräfte (vgl. S. 86). Um Aussagen über kompetenzorientierten „lernwirksamen“ Unterricht machen zu können, muss die Lernwirksamkeit erhoben werden. Für die Schweiz bedeutet dies, dass erhoben werden muss, ob Schülerinnen und Schüler die Handlungsaspekte und Themenbereiche in einer Problemsituation miteinander verschränken und die Problemsituation meistern können. Solche Studien fehlen derzeit für die Schweiz. Aus diesem Grund wird im Folgenden auf Theorieartikel eingegangen, welche aufzeigen, wie „guter“ kompetenzorientierter Unterricht aussehen soll.

Oelkers und Reusser (2008) fordern für einen „guten“ kompetenzorientierten Unterricht folgende allgemeindidaktischen Merkmale: a) eine klare Struktur mit Blick auf das Wissen und Können, b) ein an die Bedingungen angepasster Unterricht und Lernbegleitung, c) die Vermittlung von Lernstrategien und die Heranführung zum eigenständigen und reflexiven Lernen, d) eine klare Leistungserwartung und Kontrolle sowie gegenseitiges Feedback (vgl. 2008, S. 406f.).

Wilhelm (2012) nennt für die Konzeption von kompetenzorientiertem Unterricht der Naturwissenschaften ein konstruktivistisches Vorgehen, welches konsequent von den Schülerinnen und Schülern ausgeht (vgl. Wilhelm, 2012, S. 15). Er trägt somit der Forderung nach einer stärkeren kognitiv-konstruktivistischen Lehr-/Lernphilosophie Rechnung (vgl. Oelkers & Reusser, 2008, S. 426). Konkret erweitert Wilhelm (2012) die Didaktische Rekonstruktion von Kattmann, Duit, Gropengiesser und Komorek (1997) zu einer kompetenzorientierten Didaktischen Rekonstruktion. Im Gegensatz zu Kattmann et al. geht Wilhelm (2012) konsequent von den Lernenden aus, die zum Handeln befähigt und kompetent werden sollen. Um dies zu erreichen, gilt es, die Sachstruktur ausschließlich unter diesem Fokus zu klären. Unter einer kompetenzorientierten Klärung der Sachstruktur versteht Wilhelm, die Inhalte und Fertigkeiten fachgerecht auf Anwendungssituationen bezogen zu klären. Zur Planung schlägt er das Kompetenzerwerbsschema (siehe 2.1.6) vor, bei welchem von der zu erreichenden Kompetenz rückwärts die Teilkompetenzen festgelegt werden. Ein solches Vorgehen fordert auch Helmke (2009a). Drieschner (2009) nennt die Graduierung der Kompetenzen nach Anspruchsniveau als weiteren Aspekt in der Kompetenzplanung.

Den kompetenzorientierten Unterricht teilen Schott und Ghanbari (2008) in vier Stadien ein: 1) Lernzielbestimmung, 2) Diagnose des Lernenden (Vorwissen), 3) Unterrichten des Lernenden und 4) Diagnose des Unterrichtserfolgs (Überprüfung). Weil in der Kompetenzorientierung nicht mehr Lernziele im Vordergrund stehen und die Schülerorientierung an Relevanz gewinnt, könnten diese Aspekte von Schott und Ghanbari für die Schweizer Kompetenzorientierung folgendermaßen umformuliert und neu angeordnet werden

- Diagnose des Vorwissens und der Präkonzepte der Lernenden zu den Handlungsaspekten und den Themenbereichen,
- Teilkompetenzbestimmung (vgl. Wilhelm, 2012, S. 20f.) gemeinsam mit den Schülerinnen und Schülern bzw. Teilkompetenzabgleich durch die Lehrkraft,
- Unterrichtsplanung und -durchführung durch die Lehrperson und durch die Schülerinnen und Schüler während des eigenständigen Erarbeitens,
- Diagnose durch eine formative Performanzmessung.

Diese Beschreibung zeigt, dass die individuellen Lernprozesse der Schülerinnen und Schüler in den Vordergrund rücken (Beck, Guldemann & Zutavern, 1991). Die Lehrkraft wird stärker als bis jetzt die Rolle eines Lernunterstützers und Lernbegleiters innehaben und neben dem instruktionsorientierten Unterricht erweiterte didaktische Lehr- und Lernformen umsetzen müssen. Diese Änderungen haben Auswirkungen auf die professionellen Kompetenzen der Lehrperson.

### 2.2.3 Professionelle Kompetenzen der Lehrkräfte

Die Professionalität von Lehrpersonen ist ein zentrales Thema in der Erziehungswissenschaft und in den Fachdidaktiken. Unterschiedliche Konzeptualisierungsansätze basieren meist auf den von Shulman (1987) eingeführten Dimensionen des Professionswissens, von denen „content knowledge“, „pedagogical content knowledge“ und „pedagogical knowledge“ als besonders relevant erachtet werden.

Zum „Fachwissen“ oder „content knowledge“ (CK) gehören nach Baumert et al. (2010) und Kunter et al. (2011) neben dem reinen Wissen weitere Komponenten wie die Überzeugungen und Vorstellungen der Lehrperson zum Unterricht und zum Fach (Belief Systems). Weitere Aspekte sind die motivationalen Orientierungen und die Selbstregulation, die zum Reformgelingen vorhanden sein müssen. Das Fachwissen wird in der Schweiz im neuen Lehrplan 21 durch integrierte Themenbereiche wie Bildung für eine nachhaltige Entwicklung, Technik und Gesundheit ergänzt (EDK, 2011b). Weiter wird das grundlegende Verständnis über die Natur der Naturwissenschaften (nature of science) (AAAS, 2009) an Relevanz gewinnen. Darunter fällt das Herausarbeiten des Spezifischen der Einzelfächer Physik, Chemie und Biologie sowie der Naturwissenschaften als integriertes Fach (Rehm et al., 2008). Die genannten Überzeugungen und Vorstellungen der Lehrperson zum Fach werden sich den Neuerungen anpassen müssen.

Für das „pedagogical content knowledge“ (PCK) stellen Riese & Reinhold (2012) mit Verweis auf Abell (2007) fest, dass es keine generelle Konzeptualisierung des Konstrukts PCK und damit keine Übereinkunft gibt, welche Aspekte zum PCK gezählt werden. Die meisten PCK-Ansätze beinhalten die Fähigkeit zu fachspezifischen Instruktions- und Vermittlungsstrategien sowie zum Umgang mit Schülervorstellungen und -lernprozessen (vgl. Tepner et al., 2012). Für die fachspezifische Instruktions- und Vermittlungsstrategie wird das Wissen über das Schweizer Kompetenzmodell (EDK, 2011b), die Planung des Kompetenzerwerbs (Helmke, 2009b; Lersch, 2007; Wilhelm, 2012), das Prozessverständnis beim Kompetenzerwerb (Oelkers & Reusser, 2008; Ziener, 2006) sowie die Outputorientierung (Helmke, 2012; Oelkers & Reusser, 2008) genannt. Damit einher geht die kompetenzorientierte Methodenwahl (Schott & Ghanbari, 2008; Ziener, 2006).

Zum Bereich des „pedagogical knowledge“ (PK) werden fächerübergreifende unterrichtsbezogene Fähigkeiten gezählt. Voss und Kunter (2011, S. 194) beschreiben das PK als *„Wissen, das für eine erfolgreiche Gestaltung und Optimierung der Lehr-Lern-Situation in verschiedenen Unterrichtsfächern nötig ist und deklarative sowie prozedurale Aspekte [in den Bereichen ‚Wissen über Klassenprozesse‘ und ‚Wissen über Schüler und Heterogenität der Schülerschaft‘] beinhaltet“*. Kompetenzorientierte Lehr-Lern-Situationen werden stärker die emanzipative Kompetenz der Lehrpersonen fordern, d. h. die Kompetenz, Schülerinnen und Schüler Selbstwirksamkeit erfahren zu lassen (Gudjons, 2004). Für die individuelle Betreuung der Kinder und Jugendlichen spielt auch die Kompetenz, mit Schulbüchern umgehen zu können, eine wichtige Rolle. Dazu gehört die adressatengerechte Auswahl von Schulbüchern (vgl. Oelkers, 2010c, S. 6f.) sowie die Kompetenz, den Kindern individuell passende Materialien aus dem Schulbuch zur Verfügung zu stellen (Appius & Nägeli, 2011). Durch die individuelle Betreuung wird die Klassenführung anders gestaltet werden müssen. Hinzu kommt das erweiterte Verständnis für unterschiedliche Lernvoraussetzungen und Lernschwierigkeiten der Schülerinnen und Schüler (Tausch & Tausch, 1998) sowie das Wissen und die Fähigkeit, diese Lernvoraussetzungen und Schülervorstellungen im Unterricht zu berücksichtigen (Shulman, 1987). An Relevanz gewinnen wird zudem die Förderung der Metakognition der Schülerinnen und Schüler (Bråten, 1991), damit sie ihren persönlichen Lernfortschritt in den Naturwissenschaften wahrnehmen und reflektieren

können. Weiter fällt darunter der Einbezug der Schülerinnen und Schüler in die Beurteilung des Outputs, denn die Kinder werden neu als selbstregulierte Lernerinnen und Lerner betrachtet (Boekaerts, 1996; Pintrich, 2000). Unter selbstreguliertem Lernen versteht das Deutsche-PISA-Konsortium, dass sich Lernende Ziele setzen können, diese eigenständig erreichen und, dass sie sich motivieren können, den Lernprozess zu reflektieren und falls nötig anzupassen (Deutsches-PISA-Konsortium, 2001, S. 271).

Zusammenfassend sind die professionellen Fähigkeiten und Fertigkeiten auf der Seite der Lehrkräfte zum kompetenzorientierten Unterrichten weitreichender als zuvor (Reusser, 2000). Lehrerinnen und Lehrer müssen bei ihrem Erwerb unterstützt werden. Mehrere Studien zeigen auf, dass die Unterrichtsentwicklung einer Lehrperson ein langwieriger Prozess ist und eigenen Willen sowie unterstützende Fortbildung beinhalten (O'Shea, 2002; Schott & Ghanbari, 2008). Aus diesem Grund wurde in der Schweiz das Projekt SWiSE (2013) konzipiert, das ähnlich wie die deutschen Projekte SINUS (1998) und SINUS-Transfer (2007) zum Ziel hat, die professionellen Kompetenzen der Naturwissenschaftslehrkräfte durch passende Unterstützung zu fördern. Eine weitere Forderung ist, gute Schulbücher auf den Markt zu bringen, welche die Lehrkräfte beim kompetenzorientierten Unterrichten unterstützen können.

### 2.3 Schulbücher als Unterstützung der Schweizer Bildungsreform

Lehrpersonen werden nicht automatisch kompetenzorientiert unterrichten, nur weil ihnen auf dem Papier die Vermittlung von Kompetenzen vorgeschrieben wird. Es braucht Maßnahmen, die über die Festlegung von Kompetenzerwartungen hinausgehen (vgl. Halbheer & Reusser, 2008, S. 264). Dadurch wird die Chance erhöht, dass die Reformbestrebungen bis auf die Mikro-Ebene des Unterrichtsgeschehens vordringen.

Für eine erfolgversprechende Implementierung auf der Mikroebene werden vier wichtige Voraussetzungen genannt:

1. **Voraussetzung:** Schülerinnen und Schüler müssen verstehen, was der kompetenzorientierte Unterricht beinhaltet (Ziener, 2006). Darüber hinaus müssen sie in kleinen kumulativen Schritten beim Kompetenzerwerb unterstützt werden (Oelkers, 2010a).
2. **Voraussetzung:** Lehrpersonen müssen verstehen, was der kompetenzorientierte Unterricht beinhaltet (Ziener, 2006), und beim kompetenzorientierten Unterrichten unterstützt werden (Oelkers, 2010c).
3. **Voraussetzung:** Lehrkräfte müssen beim Erwerb der erweiterten professionellen Kompetenzen durch Fortbildung unterstützt werden (Hofmann & Astleitner, 2010).
4. **Voraussetzung:** Lehrpersonen müssen für die Reform gewonnen werden. Um eine hohe Akzeptanz zu erzielen, sollen Lehrkräfte neben den genannten Voraussetzungen genügend Mitspracherecht und Mitbestimmung erhalten (Gräsel & Parchmann, 2004).

Im Folgenden wird dargestellt, welchen Beitrag das naturwissenschaftliche Schulbuch zu den vier Voraussetzungen im Reformprozess leisten kann.

#### 2.3.1 Das Schulbuch als Unterstützung der Schüler/-innen

Neben der Lehrkraft wird das Schulbuch als wichtigste Reformunterstützung genannt (Adamina & Mayer, 2011; Oelkers & Reusser, 2008). Damit die Lernenden verstehen, was die Kompetenzorientierung beinhaltet (Ziener, 2006), und in kumulativen Schritten beim Erlernen der Kompetenzen unterstützt werden (Oelkers, 2010c), werden folgende Forderungen an ein kompetenzorientiertes Schulbuch gestellt:

- **Kurzinformationen zu den Neuerungen bereitstellen:** Damit die Schülerinnen und Schüler den Unterschied zum bisherigen Unterricht erkennen (Ziener, 2006), sollen kurze Informationen im Schulbuch aufzeigen, worin das Neue bei der Kompetenzorientierung besteht.
- **Auf die Outputorientierung vorbereiten:** Bezüglich der geplanten Outputorientierung werden gewisse Aspekte in Schulbüchern wichtiger sein als zuvor (Oelkers, 2010a). Dazu gehören eine verbindliche Grundlage der geplanten Performanztests durch eine konsequente Umsetzung des Schweizer Lehrplans (Wiater, 2003a, S. 119) und die Abbildung der zu erwerbenden Kompetenzen (Oelkers & Reusser, 2008). Damit die Lernenden ihre Selbstwirksamkeit erfahren können, wird weiter gefordert, dass ihnen formative Performanztests (vgl. Adamina & Mayer, 2011, S. 14) mit mehreren Lösungsbeispielen (Wellenreuther, 2010) zur Verfügung stehen.
- **Auf Kompetenzen basierender Schulbuchaufbau gewährleisten:** Für den geplanten Kompetenzerwerb soll das Schulbuch konsequent die Handlungsaspekte mit den Themenbereichen verschränken. Die Herausforderung für die Autorinnen und Autoren wird sein, den Kompetenzerwerb kleinschrittig (Oelkers, 2010a) und strukturiert zu gestalten (Wilhelm, 2012). Die Teilkompetenzen sollen ausgehend von der Endabsicht und somit ausgehend von der zu erreichenden Kompetenz aus bestimmt werden (siehe 2.1.6).

Zur Unterstützung der Kinder und Jugendlichen als eigenständig Lernende (Beck et al., 1991) soll das Schulbuch die Schülerinnen und Schüler stärker in den Blick nehmen (Rezat, 2009). Daraus ergeben sich weitere Ansprüche an kompetenzorientierte Schulbücher (vgl. Bölsterli et al., 2011, S. 98f.):

- **Subjektives Lernen fördern:** Lernen wird als ein subjektiver Vorgang angesehen. Für ein kompetenzorientiertes Schulbuch der Naturwissenschaften wird vorgeschlagen, dass konstruktivistische Lernaufgaben bzw. ganze Lernumgebungen zentrale Elemente sein sollen (Möller et al., 2009). Das Ziel ist, dass die Schülerinnen und Schüler mit ihrem Alltagswissen an Grenzen stoßen. Dies ermöglicht ihnen, die Sicht der naturwissenschaftlichen Denkweise in ihre eigene Weltsicht zu integrieren (Kattmann et al., 1997). Weiter sollen diese Aufträge dazu dienen eigene Erfahrungen im Umgang mit der naturwissenschaftlichen Denkweise und mit Experimenten machen sowie Fragen an Natur und Technik stellen zu können (vgl. Adamina & Mayer, 2011, S. 13).
- **Individuelle Förderung gewährleisten:** Qualitativ gut konzipierte Aufträge gelten als eines der wirksamsten Mittel, der Heterogenität der Schülerinnen und Schüler gerecht zu werden (Reusser, 2009). Das Schulbuch soll *Best Practices Aufgaben* verschiedener Schwierigkeitsgrade zur Verfügung stellen, um die Schülerinnen und Schüler individuell zu fördern.
- **Strukturiert begleiten:** Lernen braucht Strukturhilfen (Beck, 2003). Damit Lernaufgaben gelöst werden können, soll das Schulbuch Strukturhilfen anbieten, wie Einordnungshilfen und Übersichten, Darstellungen und Anregungen zur Verbindung von Alltagswissen und Sachwissen sowie zum Verständnis grundlegender naturwissenschaftlicher Konzepte (vgl. Adamina & Mayer, 2011, S. 13).
- **Metakognitives Nachdenken fördern:** Das Schulbuch soll die Lernenden dahingehend unterstützen, mittels metakognitiver Fragen über ihr eigenes Tun und Lernen nachzudenken. Die Schülerinnen und Schüler sollen lernen, eigene Vorstellungen zu überprüfen und zu korrigieren (Chang, Chris & Krajcik, 2009).



- **Induktives Verstehen fördern:** Damit die Schülerinnen und Schüler lernen, tragfähige Muster, Regeln und Konzepte zu entwickeln, fordert Beck (2003) einen exemplarischen Zugang zu den zu erwerbenden Kompetenzen. Um vom Einzelbeispiel zur daraus folgenden Verallgemeinerung zu gelangen und um somit die naturwissenschaftliche Problemlösefähigkeit zu stärken, werden Transferaufträge im Anschluss an Experimentier-, Lern- und Einübungsphasen vorgeschlagen.
- **Fachverstehen fördern:** Vor der Ära der Computer galt das Schulbuch als das einzige Unterrichtsmedium, welches außerhalb des Schulzimmers den Schülerinnen und Schülern zur Entnahme von Informationen zur Verfügung stand (vgl. Sretenovic, 1990, S. 455). Heute hat sich diese Situation radikal geändert. Schülerinnen und Schüler entnehmen vermehrt ihre Informationen aus dem Internet. Der Stellenwert reinen Fachwissens in Schulbüchern hat sich relativiert. Nach Tairab soll das Schulbuch vielmehr das konzeptuelle naturwissenschaftliche Fachverstehen fördern: "Science textbooks must cover the key ideas that students need for literacy." (2006, p. 234)

Folgende Aspekte gelten für „gute“ Schulbücher unabhängig der Kompetenzorientierung:

- **Schülergerechte Sprache sicherstellen:** In einer Studie konnte Starauschek (2003) zeigen, dass die Schülerinnen und Schüler das Schulbuch signifikant häufiger nutzen, wenn die Sprache schülergerecht ist. In Übereinstimmung mit diesen Ergebnissen konnten die Motivation und das Textverständnis der Schülerinnen und Schüler erhöht werden durch eine Sprache, welche wissenschaftlichen Kriterien genügt (Apolin, 2002).
- **Tiefe Leistungsniveaus berücksichtigen:** Schülerinnen und Schüler tiefer Leistungsniveaus werden oft durch Schulbücher überfordert (Lätzsch, 2009). Für tiefere Niveaus vernachlässigte Voraussetzungen sind insbesondere die Berücksichtigung ihrer Präkonzepte (Wiater, 2003a), die Anpassung an ihr Leistungsniveau (Nodari, 2008), die Bereitstellung gut verständlicher (Lätzsch, 2009) und strukturierter Aufträge (Blumberg, Möller & Hardy, 2004) sowie die Ermöglichung von Erfolgserlebnissen (Astleitner, 2009).
- **Eigene „Ästhetik“ und „Körperlichkeit“ schaffen:** Wiater (2003a) weist darauf hin, dass das Schulbuch eine eigene „Ästhetik“ und „Körperlichkeit“ besitzen soll. Dadurch können die Schülerinnen und Schüler „eine eigene, eigentümliche Beziehung zum Buch und zum Schulfach entwickeln“ (S. 120). Dies könnte sich positiv auf die Motivation und Identifikation gegenüber dem Fach Naturwissenschaften auswirken.

### 2.3.2 Das Schulbuch als Unterstützung der Lehrkräfte

Schulbücher eignen sich als Informationsquelle und zur Unterstützung der Lehrkräfte beim Unterrichten. Sie prägen stärker als Lehrpläne das Unterrichtsgeschehen und die fachspezifische Lern- und Arbeitskultur (vgl. Adamina & Mayer, 2011, S. 2; Oelkers & Reusser, 2008, S. 408). Dies zeigt sich daran, dass beim Fehlen von Schulbüchern Lehrkräfte ihren Unterricht auf der Basis ihres bisherigen Stoff- und Lernverständnisses gestalten (vgl. Oelkers & Reusser, 2008, S. 29). Matthes und Heinze (2003) bestätigen, dass Schulbücher neue fachliche Kenntnisse und neue methodische Ideen an die Schulen bringen können. Das Schulbuch wird als eine der vier wichtigsten Unterstützungsmöglichkeiten für Lehrkräfte im Reformprozess genannt (Oelkers & Reusser, 2008). Betont wird die Schulbuchrelevanz für Mathematik, Geschichte, Geographie und die Naturwissenschaften, weil in diesen Fächern seit vielen Jahren eine Schulbuchtradition besteht (2008). Damit Schulbücher Lehrpersonen über die Kompetenzorientierung informieren (Ziener, 2006), und beim Unterrichten unterstützen können (Oelkers, 2010c), werden folgende Forderungen für ein kompetenzorientiertes Schulbuch aufgestellt:



- **Über die Kompetenzorientierung informieren:** Der Lehrpersonenkommentar und das Schulbuch sollen die Lehrkräfte über die Kompetenzorientierung mit den veränderten Funktionen der Lehrperson und der Lernenden informieren (Wiater, 2003a). Ist das Schulbuch zudem an den Schweizer Lehrplan angepasst, erhält die Lehrkraft eine Orientierungshilfe zur intendierten Kompetenzorientierung.
- **Über den Schulbuchaufbau informieren:** Ein kompetenzorientiertes Schulbuch wird zwangsläufig viele didaktische und methodische Innovationen enthalten, wenn es den Schweizer Lehrplan umsetzt. Wenn die didaktischen und methodischen Absichten den Lehrkräften im Schulbuch erklärt werden und der Schulbuchaufbau transparent ist, steigt die Wahrscheinlichkeit, dass die Lehrkräfte das Schulbuch wie intendiert nutzen (Adamina, 2004). Zudem wird den Lehrkräften die Jahresplanung erleichtert (Appius & Nägeli, 2011; Wiater, 2003a).
- **Die Unterrichtsplanung und deren Durchführung erleichtern:** Wenn das Schulbuch erprobte, lernwirksame kompetenzorientierte Aufträge, Experimente und Texte sowie Zusatzmaterialien wie Filme enthält (Appius & Nägeli, 2011), erleichtert das Schulbuch der Lehrkraft die Vorbereitung und Durchführung des kompetenzorientierten Unterrichts (Wiater, 2003a).
- **Die Lerncoach-Rolle unterstützen:** Das Schulbuch respektive die Lehrpersonenmaterialien sollen die Lehrkräfte in ihrer Rolle als Lerncoach unterstützen. Beispiele hierzu sind empirisch geprüfte Anleitungen zum Feedbackgeben (Brophy, 1986) oder Vorlagen zur Erstellung individueller Lernpläne für die Schülerinnen und Schüler.
- **Die Umsetzung von Scientific Literacy unterstützen:** Das Schulbuch kann die Lehrpersonen bei der Vermittlung von Scientific Literacy (Prenzel et al., 2007) durch lernwirksame Aufträge und Texte unterstützen (Adamina & Mayer, 2011).

### 2.3.3 Das Schulbuch als Fortbildungsmöglichkeit der Lehrkräfte

Die professionellen Kompetenzen der Lehrpersonen werden entscheidend sein für die Umsetzung des kompetenzorientierten Unterrichts, denn auf „der Mikroebene des Lehrerhandelns und des Unterrichts sind es die Lehrkräfte, von deren pädagogischen, fachlichen und didaktischen Fähigkeiten die Qualität des Angebots an Lerngelegenheiten für die Schülerinnen und Schüler abhängt“ (Oelkers & Reusser, 2008, S. 51).

Die Schulbuchrelevanz bei der Vorbereitung von Naturwissenschaftsunterricht (z. B. Beerenwinkel & Gräsel, 2005) lässt darauf schließen, dass Lehrkräfte Schulbücher nutzen, um sich über zu unterrichtende Inhalte zu informieren sowie um sich die Inhalte anzueignen. Dies bestätigt die Studie von Hoesli (2012). Seine Ergebnisse zeigen, dass Grundschullehrkräfte, welche die Lehrpersonenmaterialien des Schulbuchs „Phänomenal“ nutzen, diese zu 42 Prozent zur eigenen Vertiefung und zu 45 Prozent zur Unterrichtsvorbereitung konsultieren (vgl. S. 48). Beim Schulbuch „Urknall“ dienen die Lehrpersonenmaterialien zu 34 Prozent der eigenen Vertiefung und zu 56 Prozent der Unterrichtsvorbereitung bei den Sekundarlehrkräften, welche diese Lehrpersonenmaterialien nutzen (vgl. S. 57). Dies sind Indizien, dass das Schulbuch eine Funktion in der Fortbildung von Lehrkräften besitzt. Im Folgenden sind die Schulbuchaspekte zusammengefasst, welche der Aneignung professioneller kompetenzorientierter Lehrpersonenkompetenzen dienen:

- **Erlernen und Vertiefen naturwissenschaftlicher Fachinhalte fördern:** Durch den Schweizer Lehrpersonenmangel in den naturwissenschaftlichen Fächern unterrichten immer mehr Grundschullehrkräfte auf der Sekundarstufe I. Hinzu kommt, dass viele fachfremde Sekundarschullehrpersonen Naturwissenschaften unterrichten. Beiden fehlt

häufig das naturwissenschaftliche Fachwissen. Dies führt zu einem geringeren Fähigkeitskonzept und zu schlechteren Leistungen der Sekundarschulkinder in Physik und Chemie (Lagler & Wilhelm, 2013). In der Grundschule sind zwar alle Lehrkräfte stufenadäquat ausgebildet, doch fehlt ihnen vielfach eine gute naturwissenschaftliche Lehramtsausbildung. Möller, Jönen und Kleickmann (2004) bemängeln die defizitäre Ausbildung der Grundschullehrkräfte in Physik, Technik und Chemie. Diese gilt auch für die Schweiz (Lagler & Wilhelm, 2013). Franz (vgl. 2008, S. 100) weist darauf hin, dass die Lehrkräfte ein solides Fachwissen benötigen, um sich sicher zu fühlen und um einen anspruchsvollen und weniger enggeführten Unterricht halten zu können. Weiter würden sich schlecht ausgebildete Lehrkräfte oft schämen, an Fortbildungen teilzunehmen aus Angst, ihre Defizite könnten sichtbar werden. Die vertiefenden Fachinhalte in den Lehrpersonenmaterialien könnten deshalb eine Möglichkeit bieten, das fachliche Defizit individuell und anonym zu schmälern.

- **Erlernen erweiterter Fachinhalte ermöglichen:** Durch den neuen Lehrplan werden neue Fachinhalte unterrichtet werden müssen wie Technik, Bildung für eine nachhaltige Entwicklung sowie Gesundheit (EDK, 2011b). Das Schulbuch kann für die Lehrkräfte Zusatzinformationen zur inhaltlichen Vertiefung bereitstellen. Zusätzlich können die im Schulbuch didaktisch und methodisch aufbereiteten Inhalte der Lehrkraft aufzeigen, wie sie die neuen Inhalte unterrichten könnte.
- **Zu vermittelnde Kompetenzen erläutern:** Erstmals wird im Lehrplan die Verschränkung von Handlungsaspekten und Themenbereichen zu Kompetenzen gefordert. Das Schulbuch kann im Sinne einer Fortbildung den Lehrkräften aufzeigen, wie diese Verschränkung vollzogen werden kann und welche Kompetenzen sie vermitteln sollen, damit die Kinder die Grundkompetenzen erreichen (Adamina & Mayer, 2011).
- **Befähigung zur kompetenzorientierten Auftragsgenerierung fördern:** Indem das Schulbuch kompetenzorientierte Lernaufgaben und Lernumgebungen zur Verfügung stellt (Kiper et al., 2010), erhält die Lehrperson Hinweise, wie solche aussehen, um eigene Aufträge kompetenzorientiert generieren zu können. Dasselbe gilt auch für Experimentieraufträge.
- **Effektive Nutzung des Schulbuchs erläutern:** Im Lehrpersonenband können kurz und übersichtlich Anregungen und Hinweise zur Nutzung des kompetenzorientierten Schulbuchs gegeben werden. Ansonsten besteht die Gefahr, dass ein Schulbuch ineffizient eingesetzt wird oder man sich der zugelassenen Freiheiten nicht bewusst ist. Laut einer aktuellen Studie informieren sich nur etwa 40 Prozent der „Phänomenal“ nutzenden Grundschullehrkräfte über das Schulbuchkonzept (Hoesli, 2012). Für eine breite effektive Schulbuchnutzung muss diese Zahl steigen. Neben noch praxistauglicheren Lehrpersonenmaterialien (Adamina & Mayer, 2011) werden Fortbildungen zu den Schulbüchern als effektives Mittel zur Professionalisierung der Schulbuchnutzung genannt (Möller et al., 2009).

### 2.3.4 Das Schulbuch zur Erhöhung der Reformakzeptanz durch Lehrkräfte

Die Nachhaltigkeit verschiedener Reformen in den USA ist an der fehlenden Lehrpersonenakzeptanz gescheitert (Oelkers & Reusser, 2008). Die Schweizer Lehrkräfte müssen deshalb hinter der Einführung des kompetenzorientierten Unterrichts stehen (Oelkers & Reusser, 2008; Specht & Freudenthaler, 2004). Ansonsten wird die kommende Lehrplanreform kaum Wirkung zeigen. Um eine hohe Akzeptanz zu erzielen, sollen Lehrpersonen neben den genannten drei Voraussetzungen (siehe 2.3.1 bis 2.3.3) genügend Mitspracherecht und Mitbestimmung erhalten (Gräsel & Parchmann, 2004). Dazu eignet sich eine Kombination aus Top-down- und Bottom-up-Strategie (Oelkers & Reusser, 2008). Dadurch werden die Lehrkräfte den Reformprozess besser verstehen und ihn an die Praxisverhältnisse anpassen können. Zudem sollen sie genügend Unterstützung für die schulische Praxis erhalten, damit der dienende Charakter der Reform gewahrt bleibt (Oelkers, 2010c). Weiter sollen die Lehrerinnen und Lehrer als Hauptbetroffene befragt werden, wie sie den neuen Lehrplan wahrnehmen (Specht & Lucyshyn, 2008).

In der Schweiz müssen diese Forderungen insbesondere in den Naturwissenschaften ernst genommen werden, weil die Änderungen durch den neuen Lehrplan groß sind. Nun stellt sich die Frage, wie kompetenzorientierte Schulbücher der Naturwissenschaften helfen können, die Reformakzeptanz bei den Lehrkräften zu erhöhen. Eine Antwort auf diese Frage fällt komplex aus, weil es sich bei einer Reform um einen Prozess handelt (vgl. Halbheer & Reusser, 2008, S. 259). Im Folgenden sind Punkte zusammengetragen, welche die Reformakzeptanz der Lehrpersonen erhöhen könnten:

- **Schulbücher mit hoher Alltagstauglichkeit erstellen:** In der Schweiz gibt es eine große Auswahl an Unterrichtsmaterialien. Adamina (2004, S. 83f.) beschreibt die Situation wie folgt:  
Wenn neben [...] offiziellen Lehrmitteln weitere Verlage Materialien zu einer Thematik wie ‚gesunde Ernährung‘ entwickeln und zudem der Schweizerische Milchverband, der Verband der Obst produzierenden Betriebe, [...] die MIGROS [...] Unterlagen für den Unterricht anbieten und [...] den Schulen fast aufdrängen (selbstverständlich unentgeltlich), dann kommt auf die Schulen eine unkoordinierte Übersättigung von Materialien zu, die nicht ‚verdaubar‘ ist und wenig Sinn macht.  
An diesem Zitat wird erkenntlich, dass Lehrkräfte kaum hilfreich durch Unterrichtsmaterialien unterstützt werden. Hinzu kommt, dass viele Schulbücher veraltet sind (Adamina, 2004). In Übereinstimmung wird die fehlende Praxistauglichkeit auch von Lehrkräften beklagt (Adamina & Mayer, 1998). Aus diesem Grund werden alltagstauglichere, kompetenzorientierte Schulbücher gefordert (Metzger & Stuber, 2011; Mylaeus-Renggli, 2009).
- **Lehrplankonforme Schulbücher erstellen:** Nur große Kantone besitzen in den Naturwissenschaften lehrplankonforme Schulbücher (Appius & Nägeli, 2011). Mangels passender Schulbücher bedienen sich die Lehrkräfte oft einer Vielzahl themenspezifischer Unterlagen oder erstellen unter großem Aufwand eigene Materialien (Hoesli, 2012). Die momentan desperate Schulbuchsituation könnte durch lehrplankonforme Lehrmittel verbessert werden (Oelkers & Reusser, 2008). Dies könnte die Volksschullehrkräfte zur Reformumsetzung motivieren, weil sie durch passende Schulbücher eine bessere Unterrichtsunterstützung erhalten als bisher.
- **Schulbücher für tiefe und heterogene Niveaus erstellen:** In der Schweiz fehlen für tiefe Niveaus passende Schulbücher in den Naturwissenschaften (Adamina & Mayer, 2011). Zudem wird auch die Heterogenität zu wenig berücksichtigt (Metzger, unveröffentlicht). Der größere Absatzmarkt für Schulbücher durch den erstmaligen

Gesamtdeutschschweizerischen Lehrplan bewirkt einen Wettbewerb zwischen privaten und kantonalen Verlagen. Dadurch wird ein vielfältigeres Schulbucheangebot vorhanden sein, das verschiedene Bedürfnisse abdeckt (Uhr, 2009). Dies erleichtert den Lehrkräften, ein Schulbuch zu finden, welches zu ihren Schülerinnen und Schülern passt. Ein solches Schulbuch könnte diese Lehrkräfte dazu bewegen, den neuen Lehrplan anzunehmen.

- **Schulbücher vor Reformstart bereitstellen:** Sind neue Schulbücher kurz vor der Einführung des neuen Lehrplans bereit, können sich Lehrpersonen besser auf die Neuerungen vorbereiten. Weiterhin werden Fortbildungen zur Kompetenzorientierung unter Miteinbezug kompetenzorientierter Schulbücher als hilfreich beschrieben (Hofmann & Astleitner, 2010). Beides reduziert den Stress der Lehrkräfte und wird die Reformakzeptanz erhöhen. Dies ist eine große organisatorische Herausforderung für die Schulbuchentwickler.
- **Reformprozess erläutern:** In den Lehrpersonenmaterialien können der kompetenzorientierte Unterricht und die Bildungsreform begründet werden sowie die wichtigsten Veränderungen aufgezeigt und reflektiert werden (Matthes & Heinze, 2003). Dies könnte den Lehrkräften stärker den Sinn hinter der Veränderung aufzeigen. Im besten Fall könnten die Lehrpersonen dazu bewegt werden, den Mehraufwand der Lehrplanreform vollumfänglich auf sich zu nehmen. Fortbildungen zu Schulbüchern könnten hier eine weitere hilfreiche Maßnahme sein (Beerenwinkel & Totter, 2011).
- **Zusammenarbeit bei der Schulbuchgestaltung verwirklichen:** Lehrkräfte der Naturwissenschaften können in die Erstellung neuer kompetenzorientierter Schulbücher mit einbezogen und dadurch bewusst in die Reformumsetzung integriert werden (Fischer, 2009; Mayer, 2010). Für eine gewinnbringende Mitgestaltung sollen Lehrpersonen zusammen mit Didaktikdozierenden in jedem Schritt der Schulbuchkonzeption mitarbeiten können und nicht wie heute teilweise erst am Ende (vgl. Fischer, 2009, S. 7). Diese Top-down- und Bottom-up-Strategie gibt den beteiligten Lehrkräften ein direktes Mitspracherecht bei der Umsetzung der Lehrplanreform (Adamina, 2004). Diese Möglichkeit wird die beteiligten Lehrkräfte zur Reformumsetzung motivieren. Zudem könnte die breite Lehrerschaft diese Schulbücher wegen der Lehrpersonenbeteiligung eher kaufen und dadurch den neuen Lehrplan kennen lernen. Dabei sei daran erinnert, dass „die Verwendung von Lehrmitteln primär bottom-up entschieden [wird], außer bei denjenigen, die von offizieller Seite als verbindlich für den Unterricht erklärt werden“ (Adamina, 2004, S. 72). In den Naturwissenschaften gibt es jedoch kaum verbindliche Schulbücher (Adamina & Mayer, 2011).

### 2.3.5 Schulbuchrelevanz in der Schweizer Bildungsreform

Ein kompetenzorientiertes Schulbuch kann die Schülerinnen und Schüler beim Kompetenzerwerb und die Lehrkräfte beim kompetenzorientierten Unterrichten unterstützen. Es kann zu einem gewissen Grad die Lehrpersonen fortbilden und die Reformakzeptanz durch die Lehrerinnen und Lehrer erhöhen (siehe 2.3.1 bis 2.3.4). Zusammengefasst können Schulbücher Reformabsichten in eine unvorbereitete Schulpraxis übertragen (vgl. Rezat, 2009, S. 4). Sie besitzen eine Innovationsfunktion (vgl. Appius & Nägeli, 2011, S. 220). Westheim schrieb 1909 (zitiert nach Andresen, 2003, S. 99): „Die Lehrmittelreform war nicht minder wichtig als der Wechsel der Lehrmethode“. Auch heute gilt das Schulbuch als ein wichtiges operatives Werkzeug der Reform (z. B. Strittmatter, 2009; Wittmann, 2004).

### 2.3.6 Schulbuchsituation im Hinblick auf die Schweizer Bildungsreform

In Deutschland wurde die Kompetenzorientierung bereits eingeführt (KMK, 2004a, 2004b, 2004c). Aus diesem Grund ist abzuklären, ob deutsche Schulbücher für die Schweizer Bildungsreform übernommen werden könnten.

Seit der Einführung der Kompetenzorientierung in Deutschland sind erst wenige Studien zu Schulbüchern veröffentlicht worden. Kizil (2010) untersuchte, ob der Kompetenzbereich „Kommunikation“ in den aktuell zugelassenen Chemieschulbüchern der Sekundarstufe I des Gymnasiums in Niedersachsen erfasst ist. Sie kam zum Schluss, dass zwar ein Großteil der Aufgaben kommunikative Elemente fordern, diese jedoch vorrangig zur Förderung des Fachwissens eingesetzt werden. Die Förderung kommunikativer Kompetenzen wie Argumentieren, Übersetzen von Fachsprache in Alltagssprache etc. ist unzureichend vorhanden (vgl. S. 108). Eine zweite Studie hat die Umsetzung des Kompetenzbereichs „Bewertung“ des Deutschen Kompetenzmodells der Physik in zugelassenen Schulbüchern untersucht (Freisfeld, 2012). Die Ergebnisse sind ernüchternd. „Die Untersuchung der aktuellen Physik-Schulbücher der Länder Baden-Württemberg und Niedersachsen hat ergeben, dass nur 2.5 Prozent der Aufgaben Teilbereiche der Bewertungskompetenz fordern und fördern.“ (2012, S. 39) Zusammengefasst kann weder von einer konsequenten Umsetzung des Kompetenzbereichs „Kommunikation“ noch des Bereichs „Bewertung“ gesprochen werden. Hofmann und Astleitner (2010) bestätigen, dass nicht von einer konsequenten Umsetzung der Kompetenzorientierung in zugelassenen deutschen Schulbüchern der Naturwissenschaften gesprochen werden kann.

Wie sieht die Situation bei weiteren deutschen Unterrichtsmaterialien aus? Es gibt eine kleine Anzahl deutscher Unterrichtsmaterialien, welche die Kompetenzorientierung im Sinne der Förderung von Fertigkeiten und Fähigkeiten gut umsetzt. Dazu gehört die Buchreihe „Aufgaben mit gestuften Hilfen für den PHYSIK-, CHEMIE- oder BIOLOGIE-Unterricht“ (Mogge & Stäudel, 2008; Stäudel, 2008; Wodzinski & Stäudel, 2009), die Lehrpersonenmaterialien „Naturwissenschaftliches Arbeiten“ (Duit, Gropengiesser & Stäudel, 2007), die Reihe „Chemie im Kontext für die Sekundarstufe I“ (z. B. Demuth, 2010) oder die „Klassenkisten“ (Jonen & Möller, 2005). Der Großteil der weiteren deutschen Unterrichtsmaterialien ist qualitativ jedoch schlechter als die zugelassenen Schulbücher. Problematisch ist weiter, dass keines der erwähnten weiteren Unterrichtsmaterialien den gesamten Lehrplan abbildet.

Was bedeutet dies für die Schweiz? Die zugelassenen deutschen Schulbücher sind wegen der unzulänglichen Umsetzung der Kompetenzorientierung (Freisfeld, 2012) sowie wegen der fehlenden Lehrplanpassung für die Schweiz keine Option. Vereinzelt weitere Schulbücher setzen zwar wichtige Aspekte der Kompetenzorientierung um, die Passung an den Schweizer Lehrplan fehlt jedoch auch ihnen. Zu beachten ist weiter, dass Schulbücher in einem

nationalen Kontext stehen und deren Bildungsstrukturen repräsentieren (vgl. Andresen, 2003, S. 96). Zusammengefasst sind deutsche Schulbücher keine hinreichende Unterstützung für die Schweizer Bildungsreform.

Wie gut können aktuelle Schweizer Schulbücher die Implementierung unterstützen? Adamina (2004, S. 78) analysierte die Qualität verschiedener Schulbücher und kam zum Schluss: „Ein kritischer Blick in bestehende und zum Teil häufig verwendete Schulbücher zeigt, dass viele Unterlagen den [...] Merkmalen [von „guten“ Schulbüchern] nicht oder nur teilweise entsprechen.“ Die Studie von Metzger (unveröffentlicht) hat die aktuelle Schulbuchsituation in der Volksschule analysiert. Sie hat 24 obligatorische oder zugelassene Schulbücher des Kantons Zürich bewertet. Kein Schulbuch passte vorbehaltlos zum neuen Lehrplan, und nur drei Schulbücher entsprachen vom didaktischen und lehr-/lerntheoretischen Hintergrund her einem solchen Niveau, dass sie lediglich an den neuen Lehrplan angepasst werden müssten. Zu den drei bestbewerteten Unterrichtsmaterialien gehören die „Klassenkisten“ (Jonen & Möller, 2005) und „Blickpunkt Chemie“ (Frühauf & Tegen, 2002) aus Deutschland. Das dritte heißt „Lernwelten NMM“ (Schulverlag-plus-AG, 2013). Es ist eine Schweizer Schulbuchreihe, zu welcher das bereits erwähnte „Phänomenal“ (Schwengeler & Wagner, 2002) gehört. Der größte Kritikpunkt an den „Lernwelten NMM“ ist das zu hohe Niveau (vgl. Metzger, unveröffentlicht, S. 3). Für schwächere Schülerinnen und Schüler fehlen vereinfachte Erklärungen und Einleitungen. Außerdem gibt es keine Möglichkeiten zur Differenzierung.

Die Studie von Kernen und Riss (2012) untersuchte die Textverständlichkeit von sechs häufig in der Schweiz verwendeten Sekundarschulschulbüchern der Naturwissenschaften. Alle untersuchten Schulbücher weisen eine zu hohe Informationsdichte und Stofffülle auf, setzen großes Vorwissen voraus und bieten kaum Gelegenheit, Wortschatzlücken aufzuholen. Somit sind diese Schulbücher zumindest für schwächere Lernende und Schülerinnen und Schüler mit Sprachschwierigkeiten ungeeignet (vgl. S. 25). Die Studie zeigt zudem, dass keines der analysierten Schulbücher Schreibförderung betreibt (vgl. S. 34). Der Handlungsaspekt „Mitteilen und Austauschen“ des Schweizer Kompetenzmodells (EDK, 2011b) ist somit in diesen Schulbüchern im besten Fall teilweise umgesetzt.

Neben dieser unzureichenden Lehrplanpassung fehlen in den aktuellen Schulbüchern verbindliche und handhabbare Beschreibungen der zu erreichenden Kompetenzen (vgl. Adamina & Mayer, 2011, S. 12; Oelkers & Reusser, 2008, S. 22). Für die geplante Outputorientierung sind diese jedoch zwingend.

Zusammengefasst ist die Schweizer Schulbuchsituation in den Naturwissenschaften schlechter als in anderen Fächern (Appius & Nägeli, 2011). Die „Quantität und Qualität stimmen in verschiedener Hinsicht nicht überein, und es gibt kein eigentliches Controlling“ (Adamina, 2004, S. 82). Für die Bildungsreform kann gefolgert werden, dass weder deutsche noch Schweizer Schulbücher der Naturwissenschaften genügend an den kommenden Lehrplan und an die damit einhergehende Kompetenz- und Outputorientierung angepasst sind.

### 3 Forschungsbedarf in der Schulbuchforschung

#### 3.1 Aktuelle Situation der Schulbuchforschung

Durch den gesellschaftlichen Wandel befindet sich auch die Curriculumforschung in ständigem Wandel. Weil den Schulbüchern eine Vermittlungsfunktion zwischen Lehrplan und Unterrichtspraxis zugesprochen wird (Matthes & Heinze, 2005; Valverde et al., 2002), fordern Olechowski (1995) und Wiater (2005) auch eine permanente Schulbuchforschung. Ist diese vorhanden? Dazu schreiben Tröhler und Oelkers: „Die wissentliche oder unwissentliche Exklusion von Themenbereichen sagt mindestens so viel über eine Disziplin aus wie hitzige Debatten innerhalb derselben. Eines dieser übergangenen Themen ist die Lehrmittelforschung.“ (2005, S. 96) Dies bestätigt Kahlert (2010) in seinem Artikel „Das Schulbuch - ein Stiefkind der Erziehungswissenschaft?“ für die Erziehungswissenschaften und die Fachdidaktiken. Auch in Deutschland wird der fehlende Miteinbezug der Schulbuchforschung beklagt (Hofmann & Astleitner, 2010). Eine Folge davon ist die fehlende Schulbuchqualität, welche O'Dwyer und Childs (2012, p. 59) beklagen: „Many [...] textbooks are still failing to understand how young people learn.“ Und Johnstone schreibt: „*We have been busy changing the menu in the ship's restaurant while the ship had been sinking.*“ (Johnstone, 2010, zitiert nach O'Dwyer & Childs, 2012, p. 59)

Zusammenfassend kommt der Schulbuchforschung nicht die Bedeutung zu, „die ihr aus schultheoretischer und schulpraktischer Sicht zukommen sollte“ (Wiater, 2003b, S. 20). Dies gilt auch für die aktuelle Forschungssituation zur anstehenden Einführung der Kompetenzorientierung in der Schweiz (Oelkers & Reusser, 2008).

#### 3.2 Kompetenzorientierte Schulbuchforschung

Die ersten Schulbücher im deutschsprachigen Raum entstanden im Zeitalter der Philanthropischen Pädagogik (vgl. Sandfuchs, 2010, S. 13). Sie waren noch von keiner Forschung begleitet (Overhoff, 2004). Durch Herbart (1776-1841) beginnen mit der geisteswissenschaftlichen Pädagogik die ersten Forschungstätigkeiten (vgl. Dörpinghaus & Uphoff, 2011, S. 54). Der Sputnikschock und die drohende deutsche Bildungskatastrophe (vgl. Picht, 1964) hatten zur Folge, dass Roth 1962 die „realistische Wendung“ der Erziehungswissenschaft einläutete (vgl. Gudjons, 2008, S. 65). Somit begann die Forschung, sich weg von der Hermeneutik hin zur erziehungswissenschaftlichen Empirie zu verlagern (Koring, 1997). Es etablierte sich eine empirisch-analytische Sozialwissenschaft, welche die faktischen Verhältnisse im Bildungswesen methodisch analysierte. Durch verbesserte Computer zur Verarbeitung großer Datenmengen wuchs die Relevanz der systematischen Wirklichkeitsbeschreibung (Fend, 1990). Der „PISA-Schock“ löste um die Jahrtausendwende eine zweite empirische Wende aus (Helmke, 2009b, S. 16). Seither muss sich der Unterricht daran messen lassen, welche nachweislich positive Wirkung er auf die Schülerinnen und Schüler hat (Helmke, 2009b). Das Revolutionäre daran ist die Verlagerung des Fokus vom Input zum Output (Terhart, 2002). Als Folge dieser Überlegungen wurden in Deutschland weitreichende Beschlüsse wie die Formulierung von Bildungsstandards (KMK, 2004a, 2004b, 2004c) und Kompetenzen gefasst (vgl. 2.1).

Wenn auch in der Schweiz die PISA-Resultate zu weniger heftigen Diskussionen führten als in Deutschland und wirtschaftliche Gründe (vgl. 2.1) eine wichtige Rolle bei den Reformbestrebungen spielten und spielen, verläuft die Schulentwicklung in eine ähnliche Richtung. Bildungsstandards (EDK, 2011a) wurden definiert, und die Outputorientierung ist in Planung. Dubs (2010) spricht auch für die Erziehungswissenschaften in der Schweiz von



einer „Wende zur empirischen pädagogischen Forschung“ (2010, S. 13). Die Fachdidaktiken in der Schweiz vollzogen im Gegensatz zu den Fachdidaktiken in Deutschland nicht in diesem Sinne eine „empirische Wende“. Eher wurde ein Wandel von der „Abbildungsdidaktik“, d. h. einer Umsetzungs- und Anwendungsdisziplin, hin zu einer Fachdidaktik als eigenständig empirisch forschende Disziplin vollzogen (vgl. PHZ-Luzern, 2011, S. 11). Die empirische Tätigkeit begann erst mit der Tertialisierung der Volksschul-Lehrerbildung seit der Jahrtausendwende, und ihr Aufbau ist noch im Gange. Darauf weist neben dem erst langsam steigenden Publikationsvolumen die Tatsache, dass 2013 die erste Tagung zum „Stand der Fachdidaktiken Schweiz“ (Cohep, 2013) stattfand und Vorträge beispielsweise mit dem Titel „Desiderate der fachdidaktischen Forschung am Beispiel Naturwissenschaftsdidaktik“ (Metzger, 2013) gehalten wurden.

In den Erziehungswissenschaften und den Fachdidaktiken besteht Einigkeit darüber, dass das Ziel einer modernen kompetenzorientierten Forschung eine „auf empirischer Forschung fundierte Analyse und Verbesserung des Unterrichts und damit auch des Lernerfolgs der Schülerinnen und Schüler“ sein muss (Helmke, 2009b, S. 17). Terhart (vgl. 2002, S. 105) fordert, dass die empirische Forschung sich sowohl quantitativer als auch qualitativer Methoden bedient. Dubs (vgl. 2010, S. 16) wünscht eine Verschränkung der Bildungsphilosophie mit der empirisch pädagogischen Forschung. Benner (vgl. 2002, S. 88) konstatiert, dass sich die Bildungstheorie und die Empirie nicht in ein Kontinuum aufheben lassen. Er fordert jedoch, dass beide Seiten voneinander profitieren sollen anstatt sich voneinander abzugrenzen.

### 3.3 Aktuelle Situation der Schulbuchforschung zu Lehrplanreformen

International sind zum Thema „Lehrplanreform“ und „Schulbuch“ vereinzelt Publikationen erschienen (Tab. 4). Die meisten Artikel lassen sich in der historischen Schulbuchforschung verorten und analysieren, wie Reformen abliefen und welche Rolle Schulbüchern in den Reformen zukam. Ein anderer Bereich ist die Analyse von Geschichtsbüchern als historische Belege der Reformen. Wenige Veröffentlichungen stammen aus der Naturwissenschaftsdidaktik. Ein Beispiel ist die Publikation von Kahveci (2010). Er suchte in Schulbüchern der Naturwissenschaften nach Indikatoren der türkischen Lehrplanreform. Ein anderes Beispiel ist die Studie von Posada (1999). Sie analysierte die Veränderung und die Lehrplanpassung von Chemieschulbüchern der 1970er bis 1990er Jahre in Spanien.

Im deutschsprachigen Raum stammt ebenfalls die Mehrheit der Publikationen zum Thema „Lehrplanreform“ aus der historischen Schulbuchforschung. Beispiele sind die Artikel der Herausgeberwerke von Heinze „Das Schulbuch im Innovationsprozess“ (2011a) sowie von Matthes und Heinze (2005) „Das Schulbuch zwischen Lehrplan und Unterrichtspraxis“. Eine Ausnahme bildet die Publikation von Beerenwinkel und Totter (2011). Der Artikel stammt aus der Naturwissenschaftsdidaktik und diskutiert, wie Fortbildungen die Innovationskraft von Schulbüchern intensivieren könnten. Den entgegengesetzten Ansatz verfolgen die Erziehungswissenschaftler Hofmann und Astleitner (2010). Sie zeigen auf, dass Fortbildungen für Lehrkräfte Schulbücher integrieren sollen. Obwohl der erste Artikel die Innovationskraft von Schulbüchern durch Fortbildungen und der zweite die Innovationskraft von Fortbildungen mithilfe von Schulbüchern besprechen, sehen beide einen Zusammenhang zwischen Innovationen, Fortbildungen und Schulbüchern und weisen auf folgendes Desiderat hin: „Schulbücher und Unterrichtsmaterialien sind ein *Hauptobjekt* der Implementierung von Bildungsstandards [...] Eine durchdachte Implementierungsstrategie muss bei ihnen enden, wofür es in den vier Auftragsländern bislang kaum Vorarbeiten gibt.“ (Oelkers & Reusser, 2008, S. 343)



**Tab. 4:** Beispiele internationaler Studien zum Thema „Lehrplanreform und Schulbuch“

Land	Autor/-in (Jahr)	Originaltitel	Übergeordnetes Thema
Bosnien und Herzegowina	Pingel (2006)	Einigung auf ein Minimum an Gemeinsamkeit: Schulbuchrevision in Bosnien und Herzegowina	Herausforderung der Reformierung von Geschichtsschulbüchern
China	Chen (2010)	Curriculum reform and the writing of high school history textbooks in China	Veränderung der Geschichtsschulbücher im Zuge der Bildungsreform
Island	Bjarnadóttir (2006)	From isolation and stagnation to "modern" mathematics in Iceland: A reform or confusion?	Reformanalyse, neue Schulbücher durch Reform
Serbien	Ivic & Pesikan (2012)	Education system reforms in an unstable political situation: the case of Serbia in the first decade of the 21st century	Reformanalyse, Stellung des Schulbuchs in der Reform
Spanien	Posada (1999)	The Presentation of Metallic Bonding in High School Science Textbooks during Three Decades: Science Educational Reforms and Substantive Changes of	Veränderung der Chemiebücher, Diskrepanz zur Bildungsreform
Taiwan	Chen (2002)	Reforming textbooks, reshaping school knowledge: Taiwan's textbook deregulation in the 1990s	Analyse der Schulbuchliberalisierung im Zuge der Bildungsreform
Türkei	Kahveci (2010)	Quantitative Analysis of Science and Chemistry Textbooks for Indicators of Reform: A complementary perspective	Analyse der Reformindikatoren in Chemieschulbüchern
<b>Anmerkung:</b> Die Quellen sind nach Ländern alphabetisch geordnet.			

### 3.4 Desiderata der Schulbuchforschung zur Schweizer Lehrplanreform

Wie in Deutschland werden Schweizer Schulbücher zurzeit anhand theoretischer Annahmen konzipiert. Ob sie die gewünschte Wirkung auf den Lernerfolg der Kinder haben, ist empirisch nicht geprüft (vgl. Burscheid, 2003; Doll & Rehfinger, 2012, S. 19). Dies ist jedoch im Zeitalter der Outputorientierung ein wichtiges Merkmal, denn Schulbücher sollen einen empirisch abgesicherten Beitrag zur Vorbereitung von Monitorings leisten (vgl. Oelkers, 2010a, S. 36). Das umfassende Desiderat der Schulbuchforschung beider Länder scheint somit die Wirksamkeitsforschung zu sein, die Adamina (2004) sowie Oelkers und Reusser (2008) für die Schweiz fordern. Erste Schritte in diese Richtung ist eine Forschungsgruppe aus Zürich gegangen (Bollmann-Zuberbühler, Totter & Keller, 2012). Sie haben für die Konzeption des Schulbuchs „Mathematik 1 bis 3, Sekundarstufe I“ neben einer inhaltlichen Qualitätssicherung empirische Begleitforschung betrieben: Stichprobenartig haben sie Schülerrückmeldungen und Schülerleistungen zur Arbeit mit dem Schulbuch erhoben. Die Ergebnisse flossen in die Schulbucherstellung ein. Dieser Stoßrichtung gilt es zu folgen. In den Naturwissenschaften fehlen dazu jedoch grundlegende Vorarbeiten. Bevor nicht empirisch geklärt ist, welchen „Standards“ ein „gutes“ zeitgemäßes Schulbuch gerecht werden soll (Wellenreuther, 2010), kann keine erfolgversprechende outputorientierte Forschung betrieben werden. Die Klärung „guter“ zeitgemäßer „Schulbuchstandards“ der Naturwissenschaften stellt deshalb ein bedeutendes Desiderat dar und muss evidenzbasiert vollzogen werden.

Zur Erreichung der Reformziele fordern Fischer (2009) und Zemp (2009) neue Schulbücher für die Schweiz. Weiter müssen sich diese Schulbücher an den Bildungsstandards orientieren (z. B. Adamina & Mayer, 2011). Fehlen solche Schulbücher, wird die Lehrplanreform kaum die intendierte Innovationskraft zeigen und in der Praxis scheitern (z. B. Appius & Nägeli,

2011; Oelkers & Reusser, 2008). Ein Beispiel eines gescheiterten Reformvorhabens der 1990er Jahre ist der Lehrplan des Kantons Zürich. „Es mangelte an konkreten Instrumenten, beispielsweise an Schulbüchern, mit denen die Ideen des neuen Lehrplans direkt in die Schulpraxis hätten einfließen können.“ (Appius & Nägeli, 2011, S. 223) Dies unterstreicht die Relevanz neuer Schulbücher. Die Ausgangslage für neue qualitativ hochstehende Schulbücher ist in der bevorstehenden Lehrplanreform besser als früher (vgl. Criblez, Müller & Oelkers, 2011b, S. 241). Der Grund besteht im größeren Absatzmarkt durch die erstmaligen sprachregionalen Lehrpläne. Umso dringender sind Vorarbeiten wie „Schulbuchstandards“ und „Schulbuchraster“. Wichtig ist weiter, dass diese Vorarbeiten zu einem möglichst frühen Zeitpunkt stattfinden. Ansonsten besteht die Gefahr, dass ähnlich wie in Deutschland die Lehrkräfte bei Reformbeginn keine qualitativ hochstehenden kompetenzorientierten Schulbücher zur Verfügung haben (Hofmann & Astleitner, 2010).

Soll ein neues kompetenzorientiertes Schulbuch die intendierte Reformwirkung auf der Zielstufe erreichen, muss es von den Lehrpersonen akzeptiert werden (Adamina & Mayer, 2011). Ein Kriterium für die Akzeptanz von Schulbüchern ist die „Praxistauglichkeit“ (Appius & Nägeli, 2011, S. 229). Ähnliches bestätigt Koring (vgl. 1997, S. 1). Er weist darauf hin, dass sich die Idee einer Vormachtstellung des wissenschaftlichen Wissens gegenüber dem praktischen Wissen als problematisch erwiesen hat. Ebenso problematisch ist jedoch, wenn Schulbücher die aktuellen Forschungsergebnisse aus der Lehr-/Lernforschung und der Fachdidaktik nicht miteinbeziehen (Appius & Nägeli, 2011, S. 229). Deshalb müssen die Personen aus der Fachdidaktik und der Praxis im Sinne einer Top-Down- und Bottom-up-Strategie miteinander in Kontakt treten. So können die Ergebnisse der bereichsspezifischen Lehr-/Lernforschung und die Praxisbedingungen in den Unterrichtsmaterialien berücksichtigt werden (Möller et al., 2009). Dies bestätigt Tairab (2006, p. 233) mit folgenden Worten: „there is a need of establishing channels of communication between educators, textbook authors and publishers to maximize the usefulness of [...] textbooks.“ Ein Positivbeispiel für diese Vorgehensweise ist die Erstellung der Schweizer Schulbuchreihe „Lernwelten“ (Schulverlag-plus-AG, 2013). In einem Verfahren über mehrere Schritte wurde die Lehrpersonenperspektive mit der Perspektive der Fachdidaktik und der lehr-/lerntheoretischen Forschung verschränkt (vgl. Adamina, 2004, S. 82). Der Erfolg dieser Schulbuchreihe wird durch die Studie von Metzger (unveröffentlicht) aufgezeigt. Die „Lernwelten“ schneiden als adäquateste aktuelle Schweizer Schulbuchreihe ab. Auch die Lehrkräfte sind laut der Studie von Hoesli (2012) sehr zufrieden mit dem Schulbuch „Phänomenal“ aus dieser Reihe. Zu Recht schließt Adamina (vgl. 2004, S. 78), ein Hauptautor dieser Schulbuchreihe, dass sich das Verknüpfen unterschiedlicher Perspektiven lohnt, weil Diskrepanzen zwischen der Bottom-up- und der Top-down-Perspektive bei Ansprüchen an Schulbücher bestehen.

Die Top-Down- und Bottom-up-Strategie beinhalten die von Carnine (1997) beschriebene Diskrepanz zwischen Theorie und Praxis im Bildungsbereich. Messmer (2011) analysierte die unterschiedlichen Perspektiven detailliert in seiner Habilitationsschrift. Die Lehrpersonenperspektive ist bezüglich Schulbüchern nicht homogen, sondern vielmehr heterogen, weil die Lehrkräfte sich in der Verwendung der Schulbücher im Unterricht unterscheiden (vgl. Adamina & Mayer, 2011, S. 3). Zwei wichtige Einflussgrößen der Lehrkräfte bezüglich der Akzeptanz und Umsetzung kompetenzorientierter Schulbücher sind das „Lehr-/Lernverständnis“ (vgl. Vos, 2010, p. 214) sowie die Akzeptanz der Innovation und somit die „Einstellung zur Kompetenzorientierung“, weil diese über die Nutzung unterstützender Maßnahmen wesentlich mitentscheidet (vgl. Oelkers & Reusser, 2008, S. 237).

Vos (2010) analysierte in seiner Dissertation, wie Lehrkräfte mit unterschiedlichem Vorwissen mit neuen kontextorientierten Schulbüchern umgehen. Forschung zu den konkreten unterschiedlichen Ansprüchen an Schulbücher aus Sicht der Top-Down- und Bottom-up-Perspektive sowie aus Sicht der unterschiedlichen Lehrpersonenperspektiven gibt es meines Wissens jedoch nicht. Diese Unterschiede bezüglich der Kompetenzorientierung zu kennen, wäre jedoch für den Erfolg der Bildungsreform wichtig. Konkret könnten die unterschiedlichen Ansprüche an ein Schulbuch als „Schulbuchstandards“ in Form eines Schulbuchrasters zusammengefasst werden. So könnten die unterschiedlichen Perspektiven bei der Schulbucherstellung berücksichtigt werden. Zudem könnten solche Schulbuchraster helfen, die Zulassung der Schulbücher mehrperspektivisch zu gestalten und somit die Wahrscheinlichkeit zu erhöhen, dass ein Schulbuch sowohl den Ansprüchen der Theorie als auch der Praxis und innerhalb dieser den unterschiedlichen Praktiken gerecht wird. Dies würde dem Desiderat einer fehlenden professionellen Qualitätskontrolle der Schulbuchzulassung in der Schweiz Rechnung tragen (vgl. Oelkers & Reusser, 2008, S. 343).

Empirisch ermittelte kompetenzorientierte „Schulbuchstandards“, das Wissen über die Ansprüche der Top-down- und der Bottom-up-Perspektive auf Aspekte kompetenzorientierter Schulbücher sowie die unterschiedlichen Einflussfaktoren auf die Gewichtung kompetenzorientierter Schulbuchaspekte könnten über das Thema Schulbuch hinaus genutzt werden. Zumindest teilweise könnten die Ergebnisse auf „guten“ kompetenzorientierten Unterricht übertragbar sein. Auch für den Reformprozess im Allgemeinen könnte dieses Wissen genutzt werden, wenn herausfordernde Diskrepanzen sowie nutzbringende Einflüsse aufgezeigt werden.

## 4 Forschungsfragen

### 4.1 Teilstudie 1: Schulbuchstandards

In der Teilstudie 1 wird das Desiderat kompetenzorientierter „Schulbuchstandards“ aufgenommen (siehe 3.4). Die „Standards“ für kompetenzorientierte Schulbücher werden durch ein Mixed-Methods Design (Gläser-Zikuda, Seetharamappa, Rohlf, Gröschner & Ziegelbauer, 2012) erhoben. Diese „Standards“ können zusammengefasst als Schulbuchraster zur Konzeption und Begutachtung kompetenzorientierter Schulbücher dienen. Die Teilstudie 1 geht somit der Frage nach, welchen „Standards“ ein kompetenzorientiertes Schulbuch der Naturwissenschaften genügen soll. Die Fragestellung wird wie folgt operationalisiert:

1a. Welchen „Standards“ soll ein kompetenzorientiertes Schulbuch der Naturwissenschaften genügen...

- ... zur Unterstützung der Schülerinnen und Schüler beim kompetenzorientierten Lernen,
- ... zur Unterstützung der Lehrkräfte beim kompetenzorientierten Lehren und
- ... zum kompetenzorientierten Lernen?

1b. Welchen „Standards“ soll ein kompetenzorientiertes Schulbuch der Naturwissenschaften für die Grundschule (4.-6. Jahrgangsstufe) bzw. für die Sekundarschule (7.-9. Jahrgangsstufe) genügen?

### 4.2 Teilstudie 2: Unterschiedliche Ansprüche der Top-down- und Bottom-up-Perspektive an ein Schulbuch

Mehrere Studien weisen auf eine Diskrepanz zwischen der Top-down- und der Bottom-up-Perspektive bezüglich der Anforderungen an Schulbücher (Adamina, 2004) und bezüglich des Unterrichtens im Allgemeinen hin (Messmer, 2011; Schroeter & Herfter, 2012). In der Teilstudie 2 soll diese Diskrepanz zwischen der Top-down- und der Bottom-up-Perspektive bezüglich unterschiedlicher Ansprüche an Schulbücher der Naturwissenschaften untersucht werden. Didaktikdozierende repräsentieren die Top-down- und Lehrkräfte die Bottom-up-Perspektive. Die Forschungsfrage lautet: Unterscheiden sich Grundschul- und Sekundarschullehrkräfte gegenüber Didaktikdozierenden in ihren Ansprüchen an kompetenzorientierte Schulbücher der Naturwissenschaften?

Daraus ergeben sich folgende Teilfragen und Hypothesen:

2. Welche Unterschiede bestehen zwischen Grund- und Sekundarschullehrkräften auf der einen Seite und Didaktikdozierenden auf der anderen Seite bezüglich der „zehn Top-Schulbuchstandards“?

*„Hypothese zehn Top-Schulbuchstandards“<sup>4</sup>*

Lehrkräfte und Didaktikdozierende unterscheiden sich bei der Gewichtung der „zehn Top-Schulbuchstandards“.

Es wird angenommen, dass Didaktikdozierende durch ihre prozentual größere Beteiligung an der Planung der Bildungsreform (D-EDK, 2013a; HarmoS, 2009a), durch ihre Tagungsbesuche und das Lesen von Publikationen bessere Kenntnisse über die Kompetenzorientierung besitzen als die Grundschul- und die Sekundarschullehrkräfte. Aus diesem Grund wird angenommen, dass die Gewichtung der „zehn Top-Schulbuchstandards“ durch die Didaktikdozierenden als Vertreter der Top-down-Perspektive und durch die Lehrkräfte als Vertreter der Bottom-up-Perspektive unterschiedlich ausfällt.

3. Welche unterschiedlichen Ansprüche an kompetenzorientierte Schulbücher bestehen zwischen Grund- und Sekundarschullehrkräften auf der einen Seite und Didaktikdozierenden auf der anderen Seite...

... zur „Unterstützung der Schülerinnen und Schüler beim kompetenzorientierten Lernen“,  
 ... zur „Unterstützung der Lehrkräfte beim kompetenzorientierten Lehren“ und  
 ... zum „kompetenzorientierten Lernen“?

*„Hypothese Unterstützung der Schüler/-innen“*

Lehrkräfte gewichten Schulbuchaspekte zur „Unterstützung der Schülerinnen und Schüler beim kompetenzorientierten Lernen“ höher als Didaktikdozierende.

Lehrkräfte stehen im Unterricht in intensivem Kontakt mit den Schülerinnen und Schülern, während Didaktikdozierende sehr viel weiter von den Lernenden entfernt sind. Aus diesem Grund kann angenommen werden, dass Lehrkräfte die Schülerinnen und Schüler mehr im Blick haben und somit auch unterstützende Schulbuchaspekte für die Lernenden höher gewichten als Didaktikdozierende. In Übereinstimmung mit dieser Annahme fordern Sekundarschullehrkräfte, dass in Schulbüchern die Anliegen der Schülerinnen und Schüler stärker berücksichtigt werden sollen (vgl. Adamina & Mayer, 1998, S. 46).

*„Hypothese Unterstützung der Lehrkräfte“*

Didaktikdozierende gewichten Schulbuchaspekte zur „Unterstützung der Lehrkräfte beim kompetenzorientierten Lehren“ höher als Lehrkräfte.

Mehrere Studien weisen darauf hin, dass Lehrkräfte durch Lehrmittel unterstützt und fortgebildet werden können (Möller, 2010; Oelkers & Reusser, 2008). Dieser Zusammenhang zwischen Schulbuch und Fortbildung ist vermutlich Didaktikdozierenden bekannt. Aus diesem Grund wird angenommen, dass Didaktikdozierende

---

<sup>4</sup> Als „Hypothese“ werden hier die „Alternativhypothesen  $H_1$ “ bezeichnet. Die dazugehörigen „Nullhypothesen  $H_0$ “ lauten, dass kein Unterschied, und bei gerichteten „Alternativhypothesen“ zusätzlich, dass der gegenteilige Unterschied zwischen den Gruppen besteht.

Schulbuchaspekte zur „Unterstützung der Lehrkräfte beim kompetenzorientierten Lehren“ hoch gewichten. Schwieriger ist zu entscheiden, wie hoch Lehrkräfte Lehrpersonenmaterialien gewichten. Die eher geringe Nutzung von Lehrpersonenmaterialien (vgl. Hoesli, 2012, S. 48, 57) und die Klage fehlender Praxisnähe in Lehrpersonenmaterialien (Adamina & Mayer, 2011) weisen darauf hin, dass zumindest nicht alle Lehrkräfte Lehrpersonenmaterialien hoch gewichten. Während Grundschullehrkräfte zur eigenen Unterstützung in Lehrpersonenmaterialien Hinweise und Anregungen, direkt einsetzbare Zusatzmaterialien sowie Orientierungs- und Strukturhilfen fordern (vgl. Adamina & Mayer, 1998, S. 42), erwähnen Sekundarschullehrkräfte lediglich Sachinformationen und das Aufzeigen von Verknüpfungsmöglichkeiten verschiedener Schulbuchbereiche (vgl. S. 46). Dies deutet darauf hin, dass Grundschullehrkräfte höhere Erwartungen an Lehrpersonenmaterialien besitzen als Sekundarschullehrkräfte. Dennoch ist anzunehmen, dass Didaktikdozierende insgesamt Lehrpersonenmaterialien höher gewichten als beide Lehrpersonengruppen.

#### *„Hypothese kompetenzorientiertes Lernen“*

Lehrkräfte und Didaktikdozierende gewichten jeweils andere Schulbuchaspekte des „kompetenzorientierten Lernens“ hoch.

Durch die eher theoretische Perspektive der Didaktikdozierenden und die eher praxisbezogene Perspektive der Lehrkräfte auf den (kompetenzorientierten) Unterricht (vgl. Messmer, 2011, S. 26) ist anzunehmen, dass ihre Gewichtung bezüglich der Schulbuchaspekte zum „kompetenzorientierten Lernen“ unterschiedlich ausfallen wird. Didaktikdozierende werden insbesondere Schulbuchaspekte hoch gewichten, welche in den letzten Jahren intensiv beforscht wurden und im kompetenzorientierten Unterricht relevant sind, wie beispielsweise konstruktivistische Ansätze in Schulbüchern (Beerenwinkel et al., 2007; Möller et al., 2009). Lehrkräfte werden vermutlich relativ unabhängig von der didaktischen Forschung diejenigen Schulbuchaspekte hoch gewichten, welche ihnen das Unterrichten erleichtern (Chien & Young, 2006; Möller, Vehmeyer, Stadelhofer & Tröbst, 2008). In Übereinstimmung mit dieser Annahme fordern Sekundarschullehrkräfte Unterlagen, welche die Interessen der Schülerinnen und Schüler berücksichtigen und spannende Geschichten enthalten (vgl. Adamina & Mayer, 1998, S. 46).

### 4.3 Teilstudie 3: Unterschiedliche Einflussfaktoren auf Ansprüche an ein Schulbuch

Zusätzlich zu den unterschiedlichen Ansprüchen der Top-down- und der Bottom-up-Perspektive gibt es weitere Einflussfaktoren auf „Ansprüche an ein Schulbuch“ (siehe 3.4). Dazu gehören das „Lehr-/Lernverständnis“, die „Einstellung zur Kompetenzorientierung“, das „Alter“ und das „Geschlecht“. In der Schulbuchforschung sind vereinzelte Publikationen zu einzelnen Zusammenhängen erschienen, wie beispielsweise eine Studie über den Zusammenhang zwischen der „Einstellung zur Outputorientierung“ und dem „Lehr-/Lernverständnis“ (Hofmann & Astleitner, 2010) oder eine andere über den Zusammenhang der „Profession“ und „praxisorientierter Schulbuchaspekte“ (Adamina & Mayer, 1998). Über das Zusammenspiel der unterschiedlichen Einflüsse sind mir jedoch keine Studien bekannt. Aus diesem Grund geht die Teilstudie 3 der Frage nach, welche Zusammenhänge zwischen der „Profession“, dem „die Eigenständigkeit fördernden Lehr-/Lernverständnis“, der „Einstellung zur Kompetenzorientierung“, dem „Alter“, dem „Geschlecht“ und den „Ansprüchen an ein kompetenzorientiertes Schulbuch der Naturwissenschaften“ bestehen. Die Fragestellung wird wie folgt operationalisiert:

4. Welcher Zusammenhang besteht zwischen dem „die Eigenständigkeit fördernden Lehr-/Lernverständnis“ und der Unterrichtsstufe (Grund- und Sekundarschullehrkräfte)?

#### *„Hypothese Profession → Lehr-/Lernverständnis“*

Grundschullehrkräfte besitzen ein stärker „die Eigenständigkeit förderndes Lehr-/Lernverständnis“<sup>5</sup> als Sekundarschullehrkräfte.

Über das Lehr-/Lernverständnis von Lehrkräften ist relativ wenig bekannt (vgl. Möller, Kleickmann & Jonen, 2004, S. 233). Tillema (2000) zeigt in seiner Studie, dass angehende Grundschullehrkräfte ein eher „die Eigenständigkeit förderndes Lehr-/Lernverständnis“ besitzen. Dieses Ergebnis könnte in eine ähnliche Richtung weisen wie das durch Möller, Kleickmann und Jonen (vgl. 2004, S. 233f.) beschriebene Lehr-/Lernverständnis der Grundschullehrkräfte. Sie sprechen von einem „global schülerorientierten Lehr-/Lernverständnis“ der Grundschullehrkräfte, welches, weil global, nicht zwingend handlungswirksam sein muss. Im Gegensatz dazu scheinen Sekundarschullehrkräfte insbesondere unter Zeitdruck den lehrerzentrierten Unterricht zu bevorzugen (vgl. Leuchter, Pauli, Reusser & Lipowsky, 2006, S. 563). Aufgrund dieser Studien kann vermutet werden, dass Grundschullehrkräfte ein stärker „die Eigenständigkeit förderndes Lehr-/Lernverständnis“ besitzen als Sekundarschullehrkräfte.

---

<sup>5</sup> In Anlehnung an den Handlungsaspekt „Eigenständig arbeiten, mit anderen zusammenarbeiten“ der EDK (2011b, S. 15) wird in dieser Studie das „die Eigenständigkeit fördernde Lehr-/Lernverständnis“ definiert durch ein Lehr-/Lernverständnis, welches folgende Tätigkeiten unterstützt: das eigenständige Bearbeiten von Fragen und Aufgaben, das Planen und Umsetzen von Vorhaben, das Übertragen und Anwenden, das Aufbereiten und Präsentieren von Ergebnissen, die Selbstorganisation und die Selbstwirksamkeit. Dabei sind folgende von Beck (vgl. 1999, S. 12) prominent genannte Aspekte des „eigenständigen Lernens“ zentral: Bei einem „die Eigenständigkeit fördernden Lehr-/Lernverständnis“ sollen im Unterricht eigenständige Lernwege sowie Irr- und Umwege zugelassen werden. Im Fragebogen wurde insbesondere diese zentrale Fassade des „eigenständigen Lernens“ berücksichtigt.

- 5a. Welcher Zusammenhang besteht zwischen der „Einstellung zur Kompetenzorientierung“ und der „Profession“ (Grund- und Sekundarschullehrkräfte verglichen mit Didaktikdozierenden)?

*„Hypothese Profession → Kompetenzorientierung“*

Didaktikdozierende gewichten die „Einstellung zur Kompetenzorientierung“<sup>6</sup> höher als Lehrkräfte.

Die „Kompetenzorientierung erhöht die Komplexität von Unterricht.“ (Suwelack, 2010, S. 176) Weil Lehrkräfte direkter betroffen sind von der Bildungsreform als Didaktikdozierende und somit einen größeren damit verbundenen Aufwand haben (Oelkers & Reusser, 2008), ist ihre Reformakzeptanz vermutlich geringer als die der Didaktikdozierenden. Dadurch wird eine tiefere Gewichtung der „Einstellung zur Kompetenzorientierung“ der Lehrkräfte verglichen mit den Didaktikdozierenden erwartet. Die tiefe Gewichtung der „Einstellung zur Kompetenzorientierung“ durch die Lehrkräfte könnte weiter durch eine vermutete Skepsis gegenüber der Outputorientierung aus Angst vor erhöhter Kontrolle verstärkt werden (Hofmann & Astleitner, 2010). Eine weitere Verstärkung der tiefen Gewichtung könnte der geringere prozentuale Anteil an Lehrkräften, die bei der Erstellung des Kompetenzmodells (HarmoS, 2009a) und des Lehrplans 21 (D-EDK, 2013a) mitarbeiteten und mitarbeiten, sein. Denn von den im Reformprozess beteiligten Personen ist eine hohe Akzeptanz durch eigene Mitsprache, gute Reformkenntnisse und Gewöhnung zu erwarten (Oelkers & Reusser, 2008).

*Kontrollvariablen*

Um einen möglichen Einfluss des „Alters“ und des „Geschlechts“ kontrollieren zu können, werden diese Kontrollvariablen mit einbezogen.

- 5b. Welcher Zusammenhang besteht zwischen dem „Zeitpunkt des Erstkontakts mit der Kompetenzorientierung“ und der „Profession“ (Grund- und Sekundarschullehrkräfte verglichen mit Didaktikdozierenden)?

*„Hypothese Profession → Erstkontakt“*

Der „Zeitpunkt des Erstkontakts mit der Kompetenzorientierung“ ist bei Didaktikdozierenden früher als bei Lehrkräften.

Prozentual haben mehr Didaktikdozierende als Lehrkräfte durch ihre eigene Mitarbeit am Kompetenzmodell der Naturwissenschaften und am neuen Lehrplan Kenntnisse über die Kompetenzorientierung (D-EDK, 2013a; HarmoS, 2009a). Auch am Reformprozess nicht beteiligte Didaktikdozierende kamen durch Kongresse, Publikationen und Gespräche mit im Reformprozess involvierten Arbeitskolleginnen und -kollegen viel früher mit der

<sup>6</sup> Unter der „Einstellung zur Kompetenzorientierung“ wird die Einstellung zu den größten Neuerungen verstanden, welche der kompetenzorientierte Unterricht in der Schweiz mit sich bringen wird (EDK, 2011a, 2011b). Darunter fallen die Einstellung zum Erlernen der Handlungsaspekte durch eigenes Handeln der Schülerinnen und Schüler und zu der damit einhergehenden Lehrpersonenbetreuung, die Überprüfung der Handlungsaspekte, der Erwerb von Kompetenzen, die Erhebung der Grundkompetenzen (Outputorientierung) sowie stufenspezifisch für die Grundschule der konsequentere Fokus auf die Naturwissenschaften und neue Themen wie Bildung für nachhaltige Entwicklung sowie für die Sekundarstufe I die integrierten Naturwissenschaften und neue Themen wie Bildung für nachhaltige Entwicklung oder Gesundheit (EDK, 2011b).



Kompetenzorientierung in Kontakt als Lehrkräfte. Aus diesem Grund wird erwartet, dass der „Zeitpunkt des Erstkontakts mit der Kompetenzorientierung“ bei Didaktikdozierenden früher war als bei Lehrkräften.

6. Wie hängen die Variablen „Einstellung zur Kompetenzorientierung“, „die Eigenständigkeit förderndes Lehr-/Lernverständnis“, „Profession“ und die Kontrollvariablen „Alter“ und „Geschlecht“ mit unterschiedlichen „kompetenzorientierten Schulbuchaspekten“ zusammen?

Ausgehend von der Literatur der Unterrichtsforschung werden folgende Hypothesen anhand eines Strukturgeleichungsmodells getestet:

*„Hypothese Profession → Arbeitsanweisungen“*

Lehrkräfte gewichten „präzise Arbeitsanweisungen im Schulbuch“ höher als Didaktikdozierende.

Lehrkräfte wünschen sich präzise Arbeitsanweisungen für Schülerinnen und Schüler sowie Strukturierungshilfen in Schulbüchern (Adamina & Mayer, 1998). Dadurch können sie vermutlich das Schulbuch besser zur Stillarbeit und für Hausaufgaben einsetzen. Sowohl die Stillarbeit als auch die Hausaufgaben scheinen ein wichtiger Einsatzbereich von Schulbüchern zu sein (Beerenwinkel & Gräsel, 2005; Bleichroth et al., 1987; Hoesli, 2012; Merzyn, 1994; Starauschek, 2003). Weil angenommen werden kann, dass Didaktikdozierende den praxisbezogenen Schulbucheinsatz weniger im Blick haben, gewichten Lehrkräfte „präzise Arbeitsanweisungen im Schulbuch“ vermutlich höher als Didaktikdozierende.

*„Hypothese Profession → fachdidaktische Aspekte“*

Didaktikdozierende gewichten „fachdidaktische Aspekte im Schulbuch“ höher als Lehrkräfte.

Schulbücher der Naturwissenschaften können der Fortbildung von Lehrkräften dienen (Beerenwinkel & Totter, 2011; Möller, 2010). Damit die Fortbildung gelingen kann, muss das Schulbuch als Grundvoraussetzung die Innovationen der Bildungsreform umsetzen (Hofmann & Astleitner, 2010). Dazu gehören auch fachdidaktische Aspekte. Wegen des großen fachdidaktischen Wissens der Didaktikdozierenden wird erwartet, dass sie fachdidaktische Aspekte im Schulbuch hoch gewichten. Allerdings haben amerikanische Studien gezeigt, dass reformorientierte Schulbücher oft das „Lehr-/Lernverständnis“ der Lehrkräfte nicht verändern können (Obara & Sloan, 2009). Dies könnte darauf hinweisen, dass Lehrkräfte zumindest teilweise die fachdidaktischen Aspekte eines Schulbuchs entweder nicht bewusst wahrnehmen, sofort mit ihren bestehenden Überzeugungen in Einklang bringen oder im Schulbuch insbesondere in den Lehrpersonenmaterialien nicht lesen. Aus diesem Grund wird davon ausgegangen, dass Lehrpersonen diese Aspekte in einem Schulbuch weniger hoch gewichten.

*„Hypothese Profession → Kompetenzorientierung“*

Didaktikdozierende gewichten die „Einstellung zur Kompetenzorientierung“ höher als Lehrkräfte.

Details siehe Frage 5a.

**„Hypothese Kompetenzorientierung → Schulbuch“**

Eine höhere Gewichtung der „Einstellung zur Kompetenzorientierung“ bewirkt eine höhere Gewichtung „kompetenzorientierter Schulbuchaspekte“.

Einstellungen und Werthaltungen beeinflussen den Erfolg und die Art und Weise der Verbreitung von Innovationen in großem Maße (Gräsel, 2010). Weiter wird dem Schulbuch eine Vermittlungsfunktion zwischen Lehrplan und Unterrichtspraxis zugesprochen (Matthes & Heinze, 2005). Somit liegt die Folgerung nahe, dass aus einer höheren Gewichtung der „Einstellung zur Kompetenzorientierung“ eine höhere Gewichtung „kompetenzorientierter Schulbuchaspekte“ resultiert.

**„Hypothese Lehr-/Lernverständnis → Kompetenzorientierung“**

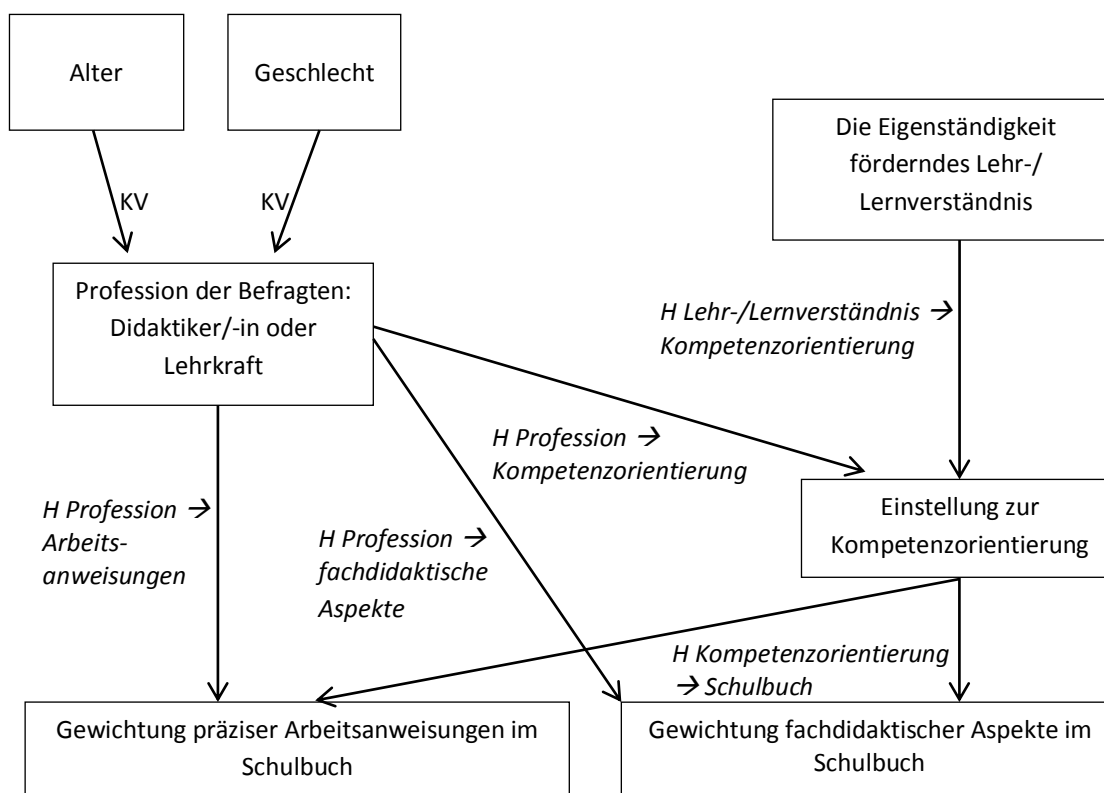
Eine höhere Gewichtung des „die Eigenständigkeit fördernden Lehr-/ Lernverständnisses“ bewirkt eine höhere Gewichtung der „Einstellung zur Kompetenzorientierung“.

Kompetenzorientierung ist eng verknüpft mit einem „die Eigenständigkeit fördernden Lehr-/Lernverständnis“ (Helmke & Klieme, 2008; Oelkers & Reusser, 2008). Aus diesem Grund dürfte ein „die Eigenständigkeit förderndes Lehr-/Lernverständnis“ zu einer höheren Gewichtung der „Einstellung zur Kompetenzorientierung“ führen.

**Kontrollvariablen**

Um den Einfluss des „Alters“ und des „Geschlechts“ kontrollieren zu können, werden diese Kontrollvariablen mit einbezogen.

Zusammenfassend sind alle Hypothesen und die zwei Kontrollvariablen zur 6. Forschungsfrage dargestellt (Abb. 3). Sie werden im Strukturgleichungsmodell getestet.



**Anmerkung:** KV: Kontrollvariablen; H: Hypothesen der 6. Forschungsfrage

**Abb. 3:** Hypothesen des Strukturgleichungsmodells

#### 4.4 Begründung der inhaltlichen Beschränkungen der Teilstudien

Alle Forschungsfragen beschränken sich inhaltlich auf die Kompetenzorientierung der Naturwissenschaften in der Schweiz. Diese Entscheidung wurde getroffen, weil sich die Kompetenzmodelle zwischen den Fächern und zwischen den Ländern unterscheiden. Strukturell wird auf die 4.-9. Jahrgangsstufe fokussiert. Die Sekundarstufe I (7.-9. Jahrgangsstufe) interessiert, weil auf dieser Stufe durch die landesweite Fächerintegration die größten Änderungen geplant sind. Die 4.-6. Jahrgangsstufe dient als Vergleichsgruppe zur Sekundarstufe I. Dadurch können Unterschiede sichtbar gemacht werden und mögliche Herausforderungen beim geplanten Spiralcurriculum aufgedeckt werden.

Die Teilstudie 2 analysiert die unterschiedlichen Ansprüche an Schulbücher aufgrund der „Profession“. Die Fachdidaktikerinnen und Fachdidaktiker der Naturwissenschaften an Universitäten und Pädagogischen Hochschulen repräsentieren die Top-down-Perspektive. Die Grundschullehrkräfte und Sekundarschullehrkräfte vertreten die Bottom-up-Perspektive. Diese Personengruppen wurden in Anlehnung an Adamina (2004) und Kesidou & Roseman (2002) gewählt. Auf die Top-down-Perspektive der Politikerinnen und Politiker wurde verzichtet (vgl. Appius & Nägeli, 2011, S. 229), weil sie traditionsgemäß in der Schulbucherstellung keine und in der Begutachtung naturwissenschaftlicher Schulbücher, wenn überhaupt, nur in vereinzelt Kantonen eine große Bedeutung einnehmen. Die Integration der Schülerinnen und Schüler in die Bottom-up-Perspektive wäre verfrüht, weil sich die Lernenden noch nicht mit der Kompetenzorientierung auseinandergesetzt haben. Für eine Folgestudie ist die Schülerperspektive angedacht.

Die Teilstudie 3 analysiert die unterschiedlichen „Ansprüche an kompetenzorientierte Schulbücher“ neben der „Profession“ anhand folgender Einflussfaktoren: „Alter“, „Geschlecht“, „Lehr-/Lernverständnis“ und „Einstellung zur Kompetenzorientierung“. Diese Variablen wurden theoriebasiert als relevant betrachtet. Sie dienen dazu, einen umfassenderen Einblick in die Komplexität der Einflussfaktoren auf die „Gewichtung kompetenzorientierter Schulbuchaspekte“ zu gewährleisten. Denkbar wären weitere Variablen wie die „Ausbildung“, der „Zeitpunkt der letzten pädagogischen Ausbildung“ oder das „momentan genutzte Schulbuch“ gewesen. Diese Variablen wurden wegen der Nähe zu anderen Variablen (z. B. „Zeitpunkt der letzten pädagogischen Ausbildung“ korreliert mit dem „Alter“) oder, weil sie nur bei einer Professionsgruppe spannend gewesen wären (z. B. „Ausbildung“ ist v.a. bei den Sekundarschullehrkräften spannend) weggelassen. Der Miteinbezug dieser Variablen ist für Folgestudien geplant.

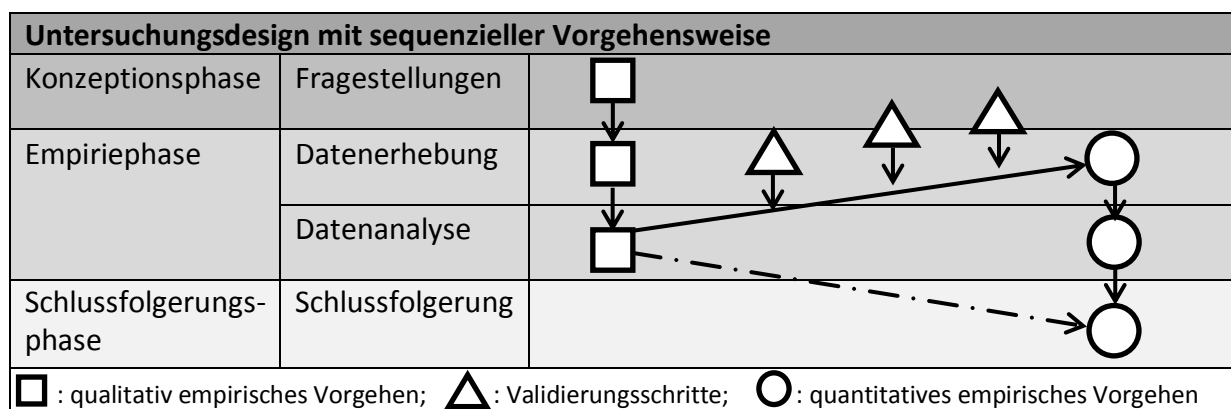
## Teil II: EMPIRISCHE STUDIEN

Der empirische Teil dieser Arbeit beginnt mit dem **Methodenteil** in [Kapitel 5, S. 51ff.](#) Er wird für alle drei Teilstudien gemeinsam beschrieben. Anschließend werden die **Ergebnisse** getrennt nach Teilstudien vorgestellt. Die Ergebnisse der Teilstudie 1 sind in [Kapitel 6, S. 73ff.](#), der Teilstudie 2 in [Kapitel 7, S. 88ff.](#) und der Teilstudie 3 in [Kapitel 8, S. 101ff.](#) dargestellt. Es folgen die **Diskussionen** der Ergebnisse ebenfalls getrennt nach Teilstudien (Teilstudie 1: [Kapitel 9, S. 112ff.](#); Teilstudie 2: [Kapitel 10, S. 119ff.](#); Teilstudie 3: [Kapitel 11, S. 132ff.](#)). In [Kapitel 12, S. 145ff.](#) werden die Stärken und Schwächen des methodischen Vorgehens besprochen. Nach einer Zusammenfassung aller Teilstudien und Empfehlungen für kompetenzorientierte Schulbüchern zur Unterstützung der Bildungsreform in [Kapitel 13, S. 146ff.](#) schließen die nach Teilstudien getrennten **Ausblicke** (Teilstudie 1: [Kapitel 14, S. 152ff.](#); Teilstudie 2: [Kapitel 15, S. 158](#); Teilstudie 3: [Kapitel 16, S. 159](#)) den empirischen Teil der Arbeit ab.

## 5 Methoden

### 5.1 Forschungsdesign

Zur Erhebung der „determinierten Schulbuchstandards“ (Teilstudie 1) und zur Untersuchung der unterschiedlichen Ansprüche an kompetenzorientierte Schulbücher aufgrund der Top-down- und der Bottom-up-Perspektive (Teilstudie 2) sowie zur Untersuchung unterschiedlicher Einflüsse auf die Gewichtung kompetenzorientierter Schulbuchaspekte (Teilstudie 3) wurde ein Untersuchungsdesign mit sequenzieller Vorgehensweise (Sequential Mixed-Methods Design) gewählt (vgl. Foscht, Angerer & Swoboda, 2007, S. 254, siehe Abb. 4). Der qualitative Fragebogen diente der Formulierung „vorläufiger Standards“ für kompetenzorientierte Schulbücher der Naturwissenschaften. Diese „vorläufigen Standards“ wurden dreifach validiert. Der erste Validierungsschritt beinhaltete den Abgleich mit bestehenden „Schulbuchrastern“, der zweite den Vergleich mit Ergebnissen aus „(empirischen) Studien“. Die dritte Validierung diente der Ergänzung der „vorläufigen Standards“ durch die normativ vorgegebenen „Handlungsaspekte“ (EDK, 2011b). Aus den validierten „vorläufigen Standards“ wurde ein Fragebogen mit geschlossenem Antwortformat erstellt. Die quantitativen Daten wurden teststatistisch analysiert und dienten der Beantwortung der Fragen aller drei Teilstudien. Die Schlussfolgerungen wurden aus den quantitativen Daten gefolgert. Die qualitativen Daten wurden zur breiteren Interpretationsabstützung hinzugezogen.



**Abb. 4:** Untersuchungsdesign, adaptiert von Foscht et al. (vgl. 2007, S. 254)

## 5.2 Qualitative Studie

### 5.2.1 Pilotstudie

In der ersten Studie wurde eine qualitative Datengrundlage zur Erstellung des quantitativen Fragebogens geschaffen.

Der aktuelle Stand der Forschung im Bereich der Schweizer Bildungsreform (siehe 2.1) und des kompetenzorientierten Unterrichts (siehe 2.2) bildeten die Grundlage zur Erstellung des qualitativen Fragebogens der Pilotstudie. Der Fragebogen enthielt einen einführenden Text zu den Neuerungen im kompetenzorientierten Unterricht in der Schweiz und acht Fragen zu kompetenzorientierten Schulbüchern. Die Pilotstudie wurde in mehreren Schritten durchgeführt:

- 1. Schritt:** Eine Lehrkraft der Naturwissenschaften und ein Dozent der Pädagogischen Hochschule füllten den Online-Fragebogen aus und schrieben ein Feedback zur inhaltlichen Klarheit und zur Abgrenzung der einzelnen Fragen zueinander (Tab. 5).
- 2. Schritt:** Anhand des Feedbacks wurden drei Fragen ergänzt und die Formulierungen geschärft.
- 3. Schritt:** Fünf weitere Personen unterschiedlichen Hintergrunds gaben ein Feedback auf die überarbeiteten 11 Fragen.
- 4. Schritt:** Anhand der Rückmeldungen wurde der Fragebogen auf neun Fragen zu kompetenzorientierten Schulbüchern gekürzt und sprachlich überarbeitet (siehe 5.2.3).
- 5. Schritt:** Der Fragebogen für die Expertinnen und Experten aus Deutschland wurde leicht modifiziert, weil die bereits eingeführte Kompetenzorientierung in Deutschland stark vom Schweizer Modell abweicht (siehe 2.1.4). Für die österreichischen Expertinnen und Experten konnte der Schweizer Fragebogen verwendet werden, weil sich die zwei Länder zum Zeitpunkt der Studie in einer genügend ähnlichen Situation befanden.

**Tab. 5:** Perspektiven und Tätigkeiten der Personen in der Pilotstudie

Hintergrund der Person	Kenntnisse über die Lehrplanreform	Tätigkeit der Person in der Pilotstudie
Chemie-Dozent an PH & Lehrkraft	Ja	Füllten Fragebogen aus & gaben schriftliches Feedback über Inhalt & Verständlichkeit.
Lehrkraft der Naturwissenschaften	Nein	
Chemiedidaktiker an zwei PH's (Schweiz & Deutschland)	Ja	Gab Hinweise zu Unterschieden der Kompetenzorientierung in der Schweiz & Deutschland.
Biologie-Dozentin an PH & Lehrkraft	Ja	Gaben kritisches Feedback zu Inhalt, Relevanz & Verständlichkeit der Fragen.
Physikfachdidaktikerin an PH	Ja	
Biologiedidaktiker an PH	Ja	
Chemielaborant an PH	Nein	Überprüfte die Verständlichkeit.

### 5.2.2 Stichprobe und Durchführung

Zur Teilnahme wurden 69 Personen mündlich, telefonisch oder per E-Mail angefragt. 59 Personen sagten zu. 40 Expertinnen und Experten füllten den anonymen qualitativen Online-Fragebogen schließlich aus (Rücklauf 68 %).

Die kriterienorientierte qualitative Stichprobe (vgl. Aeppli, Gasser, Gutzwiller & Tettenborn, 2010, S. 110) basierte auf folgenden zentralen Merkmalen (vgl. Bortz, 2003, S. 401): Tätigkeitsfeld, Geschlecht und Land, in welchem eine Person arbeitete (Tab. 6). Das Altersspektrum reichte bei allen Tätigkeitsfeldern von 30 bis 60 Jahren.

**Tab. 6:** Berufliches Tätigkeitsfeld der Experten der Hauptstudie

<b>Tätigkeitsfeld</b>	<b>Anzahl Personen angefragt</b>	<b>Anzahl Personen ausgefüllt</b>	<b>Rücklauf -quote</b>
Verlagsmitarbeitende	5	2	40 %
Schulbuchautor/-innen	11	4	36 %
Naturwissenschaftsdidaktiker/-innen	17	11	65 %
Erziehungswissenschaftler/-innen	9	6	67 %
Lehrkräfte der Naturwissenschaften	17	17	100 %
<b>Geschlecht</b>			
Frauen	21	16	76 %
Männer	38	24	63 %
<b>Land</b>			
In der Schweiz arbeitende Personen	45	29	64 %
In Deutschland arbeitende Personen	9	8	89 %
In Österreich arbeitende Personen	5	3	60 %
<b>Total</b>	<b>59</b>	<b>40</b>	<b>68 %</b>
<b>Anmerkung zum Tätigkeitsfeld:</b> Einige Personen arbeiteten in mehreren Tätigkeitsfeldern. Um Mehrfachnennungen zu verhindern, werden die Personen demjenigen Tätigkeitsfeld zugeordnet, welches sie hauptberuflich ausüben. Nur die Schulbuchautor/-innen werden auch als solche benannt, wenn sie einer anderen Haupttätigkeit nachgehen, weil kaum jemand hauptberuflich Schulbuchautor/-in ist.			

### 5.2.3 Beschreibung des Testinstruments

Der qualitative Fragebogen enthielt neun Fragen (siehe Anhang A). Die Neuerungen des kompetenzorientierten Unterrichts in der Schweiz wurden einleitend erläutert, um den Teilnehmenden eine gemeinsame Wissensgrundlage zu geben. Um möglichst viele Ansprüche an kompetenzorientierte Schulbücher zu erheben, wurde ein offenes Antwortformat gewählt (Fragebeispiel: „Wie können Lehrpersonen durch ein Schulbuch/Begleitmaterialien bei der Vorbereitung und Durchführung von kompetenzorientiertem Naturwissenschaftsunterricht unterstützt werden?“).

### 5.2.4 Gütekriterien/Validierung

Die Gütekriterien quantitativer Forschung können für die qualitative Forschung nicht übernommen werden (Steinke, 2000). Dennoch braucht es Kriterien zur Beurteilung qualitativer Forschung. Steinke (vgl. S. 324ff.) schlägt folgende Kriterien vor: „intersubjektive Nachvollziehbarkeit“, „Indikation des Forschungsprozesses“, „empirische Verankerung“, „Limitation“, „Kohärenz“, „Relevanz“ und „reflektierte Subjektivität“. Im Folgenden werden diejenigen Kriterien herausgegriffen, welche bei der vorliegenden qualitativen Studie im Vordergrund standen.

### *Intersubjektive Nachvollziehbarkeit*

Zur intersubjektiven Nachvollziehbarkeit gehört die „Dokumentation des Forschungsprozesses“ (S. 324). Dieser Forderung wurde durch die Beschreibung der Erprobung, Durchführung und Analyse der qualitativen Studie Rechnung getragen. Als weiteren Aspekt nennt Steinke (S. 326) die „Interpretation in Gruppen“. Sie wird bei der Objektiven Hermeneutik (vgl. Oevermann, Allert, Konau & Krambeck, 1979, S. 393) und der Grounded Theory (vgl. Strauss, 1987, S. 13) empfohlen. Weil im Gegensatz zu den erwähnten Methoden die inhaltliche Strukturierung (Mayring, 2010) wenig Interpretationsspielraum offen lässt, wurde auf eine Gruppeninterpretation verzichtet. Eine Zweit- oder Drittmeinung wurde jedoch in Zweifelsfällen bei der Datenanalyse eingeholt. Die inhaltliche Strukturierung nach Mayring (2010) ist ein kodifiziertes Verfahren, welches als dritter Aspekt der intersubjektiven Nachvollziehbarkeit genannt wird (Steinke, 2000).

### *Indikation des Forschungsprozesses*

Die Indikation des qualitativen Fragebogens ist aus folgenden Gründen gerechtfertigt (vgl. Steinke, 2000, S. 327):

- Der qualitative Fragebogen generiert ein empirisches Fundament für die quantitative Erhebung (siehe 5.1).
- Die Online-Umfrage ist eine angemessene Methode, um viele Personen (n = 40) unterschiedlicher Länder in die Studie mit einzubeziehen.
- Der Auswertungsaufwand bei einer schriftlichen Umfrage ist geringer als beispielsweise bei Interviews, so dass die Auswertung von einer Einzelperson geleistet werden kann.
- Die inhaltliche Strukturierung (Mayring, 2010) ist geeignet, die qualitativen Daten für den quantitativen Fragebogen zusammenzufassen.
- Die Stichprobe wurde sorgfältig ausgewählt und die Auswahl begründet (siehe 5.2.2).

### *Empirische Verankerung*

Der einleitende Text des Fragebogens über die Neuerungen des kompetenzorientierten Unterrichts in der Schweiz gab einen normativen Rahmen vor. Dieser zeigte den Befragten die vom Staat vorgegebene Grundrichtung der Schweizer Kompetenzorientierung auf (EDK, 2011b).

Die empirische Validierung (vgl. Steinke, 2000, S. 328) war dennoch gegeben, weil die „vorläufigen Schulbuchstandards“ aus den Antworten der Teilnehmenden entwickelt wurden. Die systematische Datenanalyse ließ wenig Interpretationsspielraum offen und half, dicht an den Daten zu bleiben und neue, auch kontroverse „vorläufige Standards“ beizubehalten<sup>7</sup>. Anstelle einer kommunikativen Validierung wurden die qualitativ erhobenen „vorläufigen Standards“ im quantitativen Fragebogen gewichtet.

### *Limitation*

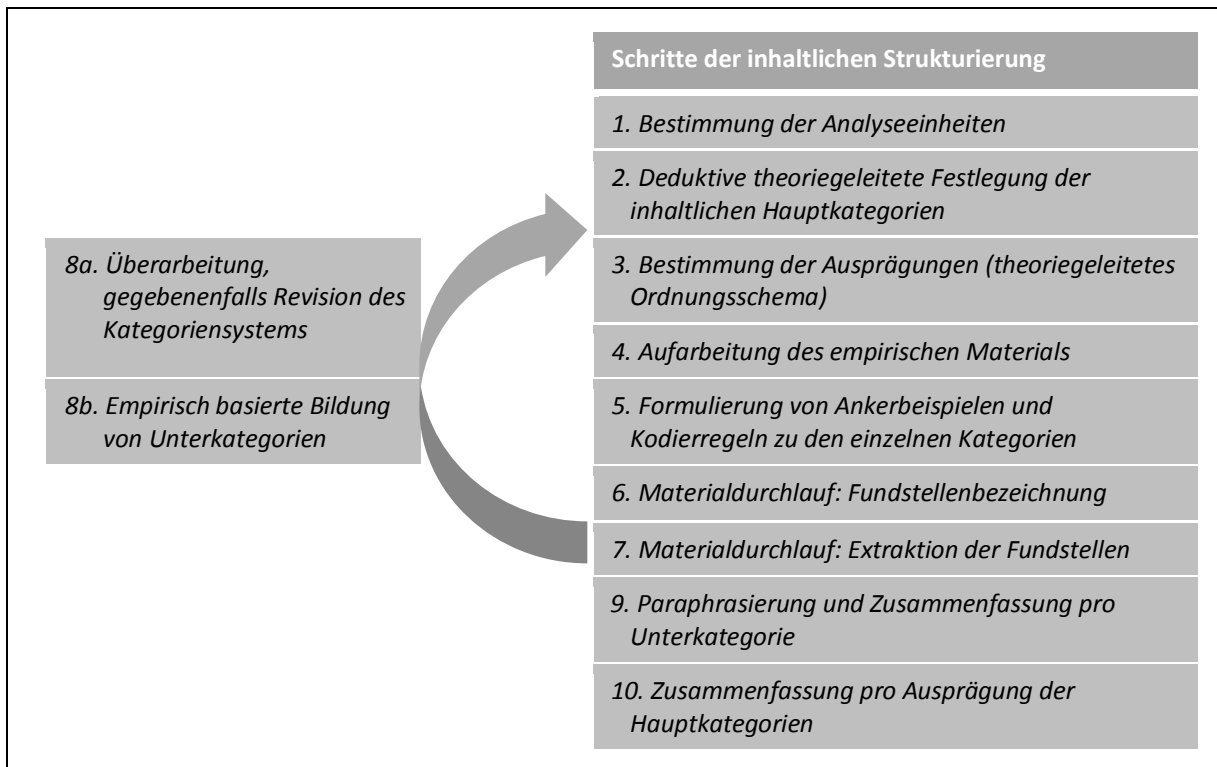
Die Grenze des Geltungsbereichs (vgl. S. 329) der qualitativen Studie ist die Schweiz. Die Schulsysteme und das Verständnis der Kompetenzorientierung sind in anderen Ländern unterschiedlich. Dennoch ist ein Teil der Daten auf andere Länder mit kompetenzorientierten Ansätzen übertragbar.

---

<sup>7</sup> Auch kontroverse Äußerungen wurden beibehalten und als „vorläufige Standards“ in die quantitative Studie aufgenommen.

### 5.2.5 Methodik der Auswertung

Aus den Expertenantworten wurden anhand der inhaltlichen Strukturierung (Mayring, 2010) „vorläufige Schulbuchstandards“ für die Kompetenzorientierung in den Naturwissenschaften formuliert. „Ziel inhaltlicher Strukturierung ist es, bestimmte Themen, Inhalte, Aspekte aus dem Material herauszufiltern und zusammenzufassen.“ (S. 98) Eine Übersicht der durchgeführten Schritte ist in Abbildung 5 dargestellt.



**Abb. 5:** Inhaltliche Strukturierung, adaptiert nach Mayring (vgl. 2010, S. 98f.)

#### Schritte der inhaltlichen Strukturierung

##### 1. Bestimmung der Analyseeinheiten

Die Präzision der Inhaltsanalyse wird durch die Bestimmung von Analyseeinheiten erhöht (vgl. Mayring, 2010, S. 59). Als Kodiereinheit, d. h. als minimaler Textteil, wurde ein einzelnes Stichwort festgelegt. Für die Kontexteinheit, d. h. den größten Textbestandteil, wurde ein einzelner Gedanke bestimmt. Für die Auswertungseinheit, d. h. die Reihenfolge der Analyse der Daten, wurde die Reihenfolge der Fragen im Fragebogen gewählt.

##### 2. Deduktive theoriegeleitete Festlegung der inhaltlichen Hauptkategorien

Eine Literaturstudie empirischer Veröffentlichungen in der Schulbuchforschung und publizierter Schulbuchraster diente der Bildung der Hauptkategorien (Tab. 7). Sie legen fest, welche Inhalte aus den Expertenantworten extrahiert werden (vgl. Mayring, 2010, S. 98). Die Standards der zwei Hauptkategorien „Passung auf eigene Institution“ und „Alltagstauglichkeit“ sollen individuell gewichtet werden können, weil sie nutzerabhängig sind. Die Standards der restlichen sieben Hauptkategorien werden im quantitativen Fragebogen gewichtet werden und nur bei einer genügend hohen Gewichtung als „determinierter Schulbuchstandard“ Bestand haben.



**Tab. 7:** Quellen der Literaturstudie zur Gewinnung der Hauptkategorien

	Hauptkategorien	Quellen der Literaturangaben der Hauptkategorien
Indiv. Gewichtung	Passung auf eigene Institution	z. B. Funk (2004); Rauch und Tomaschewski (1995); Sams und Thonhauser (1998); Winkler (1998); Wirthensohn (2009).
	Alltagstauglichkeit	z. B. Adamina (2004); Funk (2004); Metzger und Stuber (2011); Sitte und Wohlschlägl (2001); Wirthensohn (2009).
Gewichtung durch quantitativen Fragebogen	Allgemeine Schulbuchqualität, unabhängig von der Kompetenzorientierung	<b>Sprache:</b> z. B. Apolin (2002); Ogan-Bekiroglu (2007); Starauscheck (2003). <b>Gliederung, Schulbuchbereiche, Ästhetik, Bilder:</b> z. B. Miekley (2005); Ogan-Bekiroglu (2007); Rauch und Tomaschewski (1993); Sams und Thonhauser (1998); Sitte und Wohlschlägl (2001); Wirthensohn (2009). <b>Gleichstellung:</b> z. B. Bal (2011); Helling und Ertl (2011); Metzger und Stuber (2011); Pech (2009). <b>Sachliche Richtigkeit, inhaltliche Qualität und Auswahl:</b> z. B. Metzger und Stuber (2011); Ogan-Bekiroglu (2007); Sams und Thonhauser (1998); Sitte und Wohlschlägl (2001); Wirthensohn (2009).
	Kompetenzorientiertes Schulbuchkonzept	<b>Allgemein:</b> z. B. Metzger und Stuber (2011); Wirthensohn (2009). <b>Lehrkraft als Lerncoach:</b> z. B. Ogan-Bekiroglu (2007). <b>Unterstützung der Lehrkraft:</b> z. B. Metzger und Stuber (2011); Sitte und Wohlschlägl (2001). <b>Eigenständigkeit der Schülerinnen und Schüler fördernd:</b> z. B. Ogan-Bekiroglu (2007); Sitte und Wohlschlägl (2001); Wirthensohn (2009). <b>Hilfen zum Arbeiten mit Buch:</b> z. B. Sams und Thonhauser (1998); Sitte und Wohlschlägl (2001). <b>Sozial-konstruktivistisches Lehr-/Lernverständnis:</b> z. B. Metzger und Stuber (2011).
	Umsetzung hinsichtlich Outputorientierung/ Leistungsniveaus	<b>Kompetenzerwartung (auch Zielerwartung):</b> z. B. Rauch und Tomaschewski (1995); Sams und Thonhauser (1998); Wirthensohn (2009). <b>(Selbst-)Evaluation und Ergebnissicherung:</b> z. B. Funk (2004); Sitte und Wohlschlägl (2001); Wirthensohn (2009). <b>Leistungsniveaus /Differenzierung:</b> z. B. Metzger und Stuber (2011); Wirthensohn (2009). <b>Lernprozess:</b> z. B. Wirthensohn (2009).
	Umsetzung der Handlungsaspekte	<b>Handlungsaspekte:</b> z. B. Funk (2004); Metzger und Stuber (2011). <b>Überfachliche Handlungsaspekte:</b> Wirthensohn (2009).
	Umsetzung der Themenbereiche	<b>Scientific Literacy:</b> z. B. Chiappetta und Fillmann (2007); Tairab (2006). <b>Fachspezifische Themenbereiche:</b> z. B. Metzger und Stuber (2011); Ogan-Bekiroglu (2007). <b>Integrierte Themenbereiche:</b> z. B. Metzger und Stuber (2011). <b>Fächerübergreifende Themenbereiche:</b> z. B. Metzger und Stuber (2011). <b>Kontextorientierung und Alltagsbezug:</b> z. B. Metzger und Stuber (2011); Wirthensohn (2009).
	Fachdid. Qualität der (Lern-) Aufgabentypen	<b>Aufträge allgemein:</b> z. B. Merzyn (1994); Ogan-Bekiroglu (2007). <b>Kompetenzorientierte Aufträge:</b> z. B. Funk (2004); Metzger und Stuber (2011).
	Fachdid. Qualität der Experimenttypen	<b>Experimente allgemein:</b> z. B. Merzyn (1994). <b>Kompetenzorientierte Experimente:</b> z. B. Metzger und Stuber (2011).

### *3. Bestimmung der Ausprägungen (theoriegeleitetes Ordnungsschema)*

Als Ordnungsschema des komplexen Konstrukts „Schulbuch“ eignet sich das didaktische Dreieck mit den Ecken „Lehrkraft“, „Schülerinnen und Schüler“ und „Lerngegenstand“, weil das Schulbuch „die konstitutiven Elemente des Unterrichts (Lehrer, Schüler und Unterrichtsgegenstand)“ enthält (Heinze, 2003, S. 20). In Analogie zum didaktischen Dreieck enthält das Reutlinger Raster (Rauch & Tomaschewski, 1993) die Ausprägungen „Lehrerband“, „Schülerband“ und „allgemeiner Teil“. In der vorliegenden Studie wurden folgende Ausprägungen festgelegt: „Unterstützung der Schülerinnen und Schüler beim kompetenzorientierten Lernen“, „Unterstützung der Lehrkräfte beim kompetenzorientierten Lehren“ und „kompetenzorientiertes Lernen“. Auf die vierte Ausprägung „Arbeitsmappe“ des Reutlinger Rasters wurde verzichtet, weil die Schulbuchkonzeption heute individueller gestaltet wird als früher.

### *4. Aufarbeitung des empirischen Materials*

Die qualitativ erhobenen Expertenantworten wurden sprachlich anhand der ersten Interpretationsregel der zusammenfassenden Inhaltsanalyse (vgl. Mayring, 2010, S. 70) vereinfacht. Dieser zusätzliche Schritt zu Mayrings Vorgehen der inhaltlichen Strukturierung erhöhte die Verständlichkeit der Antworten der qualitativen Umfrage.

### *5. Formulierung von Ankerbeispielen und Kodierregeln zu den einzelnen Hauptkategorien*

Folgende Kodierregeln galten für alle Hauptkategorien:

- 1. Regel:** Bezog sich eine Frage im qualitativen Fragebogen inhaltlich auf eine konkrete Hauptkategorie, wurden alle Analyseeinheiten dieser Frage der entsprechenden Hauptkategorie zugeteilt.
- 2. Regel:** Jede Analyseeinheit wurde zusätzlich einzeln inhaltlich analysiert und gegebenenfalls weiteren Hauptkategorien zugeteilt.
- 3. Regel:** Innerhalb einer Hauptkategorie wurde jede Analyseeinheit mindestens einer Ausprägung zugeordnet.

### *6. Materialdurchlauf: Fundstellenbezeichnung*

Die Expertenantworten wurden in Analyseeinheiten (siehe Schritt 1) unterteilt und in MAXQDA anhand der Kodierregeln den drei Ausprägungen der Hauptkategorien zugeordnet (siehe Schritt 5). Ein Mindmap des Programms Free Mind enthielt als Analysehilfe alle Hauptkategorien mit den Ausprägungen und Ankerbeispielen.

### *7. Materialdurchlauf: Extraktion der Fundstellen*

Die Analyseeinheiten wurden pro Hauptkategorie aus MAXQDA als .rtf Dateien exportiert.

### *8a. Überarbeitung, gegebenenfalls Revision des Kategoriensystems*

Die Hauptkategorien wurden von 13 auf neun gekürzt und inhaltlich durch neue Ankerbeispiele geschärft. Die theoretische Begründung der Hauptkategorien wurde überarbeitet und die Einteilung „individuelle Gewichtung“ und „Gewichtung durch quantitativen Fragebogen“ eingeführt (Tab. 7).

### 8b Empirisch basierte Bildung von Unterkategorien

Der zusätzliche Auswertungsschritt 8b diente der empirisch basierten Bildung von Unterkategorien. Diese Unterteilung erschien nach dem Materialdurchlauf (Schritt 6) sinnvoll. Pro Ausprägung einer Hauptkategorie wurden eine oder mehrere Unterkategorien gebildet. Die Unterkategorien stellen Überbegriffe der darin enthaltenen Analyseeinheiten dar (Tab. 8).

**Tab. 8:** Beispiel der Unterkategorienbildung

Einteilung	Hauptkategorie (theoriegeleitet)	Ausprägung (theoriegeleitet)	Unterkategorie (empirisch erhoben)	Ankerbeispiel (empirisch erhoben)
Durch Experten gewichtet	Umsetzung hinsichtlich Output- orientierung/ Leistungsniveaus	Kompetenz- orientiertes Lernen	Berücksichtigung der Heterogenität in Aufträgen	„Abgestufte Aufträge für unterschiedliche Leistungsniveaus“

### 9. Paraphrasierung und Zusammenfassung pro Unterkategorie

Die Analyseeinheiten wurden pro Unterkategorie anhand der Interpretationsregel nach Mayring paraphrasiert und zusammengefasst (vgl. 2010, S. 70).

### 10. Zusammenfassung pro Ausprägung der Hauptkategorien

Die Anzahl „vorläufiger Schulbuchstandards“ wurde anhand der Kriterien zum Löschen (Tab. 9) von 312 auf 214 reduziert. Die Unterkategorien einer Ausprägung wurden jeweils gegebenenfalls in zusätzliche Unterkategorien unterteilt oder zu einer zusammengefasst.

**Tab. 9:** Kriterien zum Löschen „vorläufiger Standards“

Der zu löschende „vorläufige Standard“ bezieht sich auf...	Grund des Löschens	Beispiel eines gelöschten „vorläufigen Standards“
... das Schulbuchkonzept.	Das Schulbuchkonzept soll in der Verantwortung der Autorenschaft liegen.	„Das Schulbuch muss die Themenbereiche separat von den Handlungsaspekten vermitteln.“
... überfachliche Kompetenzen wie Sozialkompetenz, Schreib- oder Lesekompetenz im Allgemeinen.	Für die überfachlichen Kompetenzen existieren allgemeindidaktische Schulbuchstandards.	„Im Schulbuch wird die Metakognition zur Arbeit alleine oder in Gruppen gefördert.“
... einen spezifischen Themenbereich.	Die Themenbereiche werden im Lehrplan 21 ausgearbeitet. Somit reicht der „individuell zu gewichtende Standard“: „Passung mit Lehrplan“.	„Folgende Inhalte müssen beim Themenbereich ‘Mensch und Gesundheit’ thematisiert werden: Kinderkrankheiten, Allergien, Impfungen, gesunde Ernährung.“
... eine konkrete Operationalisierung des Bildungsmonitorings.	Die Art des Bildungsmonitorings ist politisch noch offen. Somit reicht der „individuell zu gewichtende Standard“: „Passung mit Lehrplan“.	„Das Schulbuch muss Multiple Choice Prüfungsaufgaben enthalten.“

... einen Aspekt, der durch einen Schulbuchbegutachter nicht in nützlicher Frist überprüft werden kann.	Die Schulbuchstandards sollen praxistauglich sein.	„Welche Auftragsstypen sollten im Schulbuch wie häufig enthalten sein? Lernaufgaben, Entwicklungsaufgaben, Übungsaufgaben, Forschungsaufgaben, Repetitionsaufgaben, Testaufgaben, Aufgabeneinsatz soll frei sein, weiteres.“
... einen Aspekt, der nicht Auftrag des Schulbuchs ist.	Alle Standards sollen sich spezifisch auf Schulbücher beziehen und von einem Schulbuch geleistet werden können.	„Das Schulbuch befähigt die Schülerinnen und Schüler, eigenständig zu lernen im Sinne echter Eigenständigkeit.“

### 5.3 Externe Validierung der „vorläufigen Schulbuchstandards“

Die „vorläufigen Schulbuchstandards“ wurden dreifach validiert, bevor sie zu Items im quantitativen Fragebogen ausformuliert wurden.

#### *Validierungsschritt 1: Vergleich der „vorläufigen Schulbuchstandards“ mit „Schulbuchrastern“*

Die „vorläufigen Schulbuchstandards“ wurden mit bestehenden „Schulbuchrastern“ (Tab. 10) validiert. Ein „vorläufiger Standard“ wurde beibehalten, wenn er in einem bestehenden Raster enthalten war. Gegebenenfalls wurden mehrere „vorläufige Schulbuchstandards“ zusammengefasst. War ein „vorläufiger Standard“ in keinem Raster enthalten, wurde er nur beibehalten, falls er die spezifische Kompetenzorientierung in der Schweiz betraf und es somit verständlich war, dass ihn noch kein Schulbuchraster enthielt.

**Tab. 10:** Schulbuchraster zur Validierung

Quelle	Grund des Einbezugs
Wirthensohn (2009)	... weil LEVANTO das Schweizer Schulbuchraster der interkantonalen Lehrmittelzentrale für alle Fächer ist.
Metzger und Stuber (2011)	... weil es das aktuellste Schweizer Schulbuchraster der Naturwissenschaften ist.
Adamina (2004)	... weil diese Schweizer Schulbuchkriterien für Mensch und Umwelt bei der Erstellung von Schulbüchern, die gut abschneiden, eingesetzt wurde.
Funk (2004)	... weil dieses Schweizer Schulbuchraster für den Sprachunterricht viele kompetenzorientierte Ansätze enthält.
Rauch und Tomaschewski (1993)	... weil das Reutlinger Raster ein empirisch erhobenes deutsches Raster ist und Aspekte des Sachunterrichts berücksichtigt.
Laubig, Peters und Weinbrenner (1986)	... weil das Bielefelder Raster ein empirisch erhobenes deutsches Raster ist.
Sitte und Wohlschlägl (2001)	... weil dieses österreichische Schulbuchraster für Geographie eine Zusammenfassung mehrerer Schulbuchraster darstellt.
Lee (2007)	... weil es ein amerikanisches Schulbuchraster über Nature of Science ist.
Kesidou und Rosemann (2002)	... weil dieses amerikanische Schulbuchraster Aspekte des „guten“ Unterrichts, wie ihn das Projekt AAAS 2061 (AAAS, 2013) fordert, enthält.
Ogan-Bekiroglu (2007)	... weil dieses türkische Schulbuchraster den Aspekt des „instructional support“ operationalisiert.

### *Validierungsschritt 2: Vergleich der „vorläufigen Schulbuchstandards“ mit „(empirischen) Studien“*

Die „vorläufigen Schulbuchstandards“ wurden anhand einer Analyse „(empirischer) Studien“ extern validiert. Es wurden Studien der Fachdidaktik und der Erziehungswissenschaften zur Validierung der „vorläufigen Standards“ verwendet. Die Validierung verlief geordnet nach den drei Ausprägungen „Unterstützung der Schülerinnen und Schüler beim kompetenzorientierten Lernen“<sup>8</sup>, „Unterstützung der Lehrkräfte beim kompetenzorientierten Lehren“<sup>9</sup> und „kompetenzorientiertes Lernen“<sup>10</sup> sowie den

---

<sup>8</sup> Studien zur Validierung der „vorläufigen Standards“ der Ausprägung „Unterstützung der Schülerinnen und Schüler beim kompetenzorientierten Lernen“: (Adamina, 2004; Adamina & Mayer, 1998; Alfieri, Brooks, Aldrich & Tenenbaum, 2011; Andexer, Paschon & Thonhauser, 2001; Apolin, 2002; Astleitner et al., 1998; Aufdermauer & Hesse, 2006a, 2006b; Bamberger, Boyer, Sretenovic & Strietzel, 1998; Batzner, 2006; Beck et al., 1991; Becker, Bruder & Ball, 2003; Beerenwinkel & Gräsel, 2005; Bollmann-Zuberbühler, 2011; Brophy, 1986; Drieschner, 2009; Duit, 2006; EDK, 2011b; Engelken, 2008; Finegold & Mass, 1985; Gericke & Hagberg, 2010; Gielen, Peeters, Dochy, Onghena & Struyven, 2010; Gunel, Hand & McDermott, 2009; Kessel, Gerneth & Wolf, 2009; Leuchter, 2009; Leutner, 1988; Maier, 2010; May, 2011; Merzyn, 1994; Metzger & Sommer, 2010; Möller, 2010; Möller et al., 2009; Moser Opiz, 2010; Oelkers & Reusser, 2008; Pfeifer, 2006; Schott & Ghanbari, 2008; Seyd, 2004; Starauschek, 2003; Stylianidou, 2010; Styp Rekowski, 2011; Tepner, Roeder & Melle, 2010; Walpuski & Sumfleth, 2007; Wimmer, 2006).

<sup>9</sup> Studien zur Validierung der „vorläufigen Standards“ der Ausprägung „Unterstützung der Lehrkräfte beim kompetenzorientierten Lehren“: (Adamina, 2004; Adamina & Mayer, 1998; Alfieri et al., 2011; Andexer et al., 2001; Appius & Nägeli, 2011; Aufdermauer & Hesse, 2006b; Bähr & Künzli, 1999; Bay & Rodi, 1983; Bollmann-Zuberbühler, 2011; Brophy, 1986; Chien & Young, 2006; Duit, 2006; EDK, 2011b; Forschergruppe-Kassel, 2004; Gropengießer, 1997; Hauschild, 1998; Maier, 2010; Möller, 2010; Möller et al., 2009; Oelkers & Reusser, 2008; Oshima et al., 2004; Seyd, 2004; Talanquer, 2009; Tepner et al., 2010; Walpuski & Sumfleth, 2007; Yeh et al., 2012).

<sup>10</sup> Studien zur Validierung der „vorläufigen Standards“ der Ausprägung „kompetenzorientiertes Lernen“: (Adamina, 2004, 2008; Adamina & Mayer, 1998; Afanasyev, Andrews & Deacon, 2011; Alfieri et al., 2011; Andexer et al., 2001; Appius & Nägeli, 2011; Astleitner et al., 1998; Aufdermauer & Hesse, 2006b; Bal, 2011; Bamberger et al., 1998; Batzner, 2006; Beerenwinkel & Gräsel, 2005; Beerenwinkel et al., 2007; Beerenwinkel, Parchmann & Gräsel, 2011; Berck, 1996; Bindernagel & Eilks, 2009; Bittner, 2003; Bollmann-Zuberbühler, 2011; Bruner, 1960; Büchter & Leuders, 2006; Çakir, Uzuntiryaki & Geban, 2002; Cetigül & Geban, 2011; Chien & Young, 2006; Collin, Siebels, Michaelis, Flint & Parchmann, 2010; Devetak & Glažar, 2010; Devetak, Urbancic, Wissiak Grm, Krnel & Glazar, 2004; Diel, 2011; Duit, 2006; Eilks, 2007; Fach, Boer & Parchmann, 2007; Favre & Metzger, 2010; Forschergruppe-Kassel, 2004; Furio, Azcona & Guisasola, 2002; Ganser, Haupt & Hammann, 2009; Garrett, Satterly, Perez & Martinez-Torregrosa, 1990; Haas et al., 2006; Hattie, 2009; Häußler & Hoffmann, 1998; Heinze & Müller, 2009; Heitzmann, Niggli, Pauli, Reusser & Tettenborn, 2010; Hilbert, Schworm & Renkl, 2004; Hogan, 1999; Holstermann & Bögeholz, 2007; Höttecke & Barth, 2011; Jezek, 2011; Kamol, Limsuwan & Onreabroy, 2010; Keziah, 2010; Kircher, Girwidz & Häußler, 2001; Kleickmann, 2008; Kobes, 1997; Kraftmakher, 2011; Kremer, Urhahne & Mayer, 2008; Kuhn, 2010; Lin, Cheng & Chang, 2010; Lind, Fiege, Kleinschmidt & Sandmann, 2004; Lipowsky, 2002; Mackensen-Friedrichs, 2004; Maier, 2010; Mennerich, Müller & Süllow, 2008; Merzyn, 2008; Metzger & Sommer, 2010; Möller, 2002, 2010; Möller et al., 2009; Müller & Heise, 2006; Neumann et al., 2007; Oelkers & Reusser, 2008; Önder & Geban, 2006; Oshima et al., 2004; Ostergaard & Hugo, 2008; Pech, 2009; Pennequin, Sorel, Nanty & Fontaine, 2010; Plickat, 2008; Priemer, 2011; Ramseger, 2009; Rennie, 2007; Retnowati, Ayres & Sweller, 2010; Richter, 2011; Roediger & Karpicke, 2006; Salden, Aleven, Schwonke & Renkl, 2010; Sandi-Urena, Cooper & Stevens, 2011; Schmidkunz & Büttner, 1986; Schmidt, 1994; Schreiber, Theyßen & Schecker, 2009, 2011; Seyd, 2004; Sharpe & Collins, 2011; Smit, 2009; Solomon & MIC-STIR-Group, 1989; Stolz & Erb, 2011; Strahl, Mohr, Schleusner & Müller, 2009; Straulino, Gambi & Righini, 2011; Talanquer, 2011; Tanner & Allen, 2005; Thoms, Strahl & Müller, 2011; van Driel, Vos, Verloop & Dekkers, 1998; Vogt, 2011; von Aufschnaiter, 2008; Vosniadou & Ioannides, 1998; Wagenschein, 1968; Whiteley, 1996; Wirsing, 2004; Wirth, Thillmann, Kunsting, Fischer & Leutner, 2008; Wiser & Amin, 2001; Wolze, Walgenbach & Schuldt, 1997; Wong, Lam, Sun & Chan, 2009; Wüller, Ziemons & Baumgartner, 2008).

„individuell zu gewichtenden Standards“<sup>11</sup>. Wenn das Fehlen empirischer Studien nachvollziehbar war, wurden Theorieartikel zur Validierung hinzugezogen. Konnte die Relevanz eines „vorläufigen Standards“ nicht durch Studien begründet werden, wurde er gelöscht oder mit einem anderen „vorläufigen Standard“ zusammengefasst. Eine Ausnahme bildeten auf die Schweiz bezogene „vorläufige Standards“, über die es noch keine Studien geben konnte.

### *Validierungsschritt 3: Ergänzung der „vorläufigen Schulbuchstandards“ durch „Handlungsaspekte“*

Die Grundkompetenzen für die Naturwissenschaften (EDK, 2011b) bilden die Grundlage des neuen Lehrplans und somit die normative Ausgangslage dieser Untersuchung. In diesem Validierungsschritt wurde überprüft, ob die „Handlungsaspekte des Kompetenzmodells der Naturwissenschaften“ (EDK, 2011b) vollumfänglich in den „vorläufigen Standards“ abgebildet wurden. Die zwei überfachlichen Handlungsaspekte „Interesse und Neugierde entwickeln“ und „eigenständig arbeiten, mit anderen zusammenarbeiten“ wurden nicht berücksichtigt, weil die „vorläufigen Schulbuchstandards“ auf die Naturwissenschaften bezogen sein sollen. Fehlende Aspekte wurden ergänzt, falls sie für Schulbücher relevant waren. Gegebenenfalls wurden mehrere „vorläufige Standards“ zusammengefasst. Die „vorläufigen Standards“ wurden den Formulierungen der „Handlungsaspekte“ (EDK, 2011b) angepasst.

## **5.4 Quantitative Studie**

Der quantitative Fragebogen diente der Bildung „determinierter Standards“ für kompetenzorientierte Schulbücher (Teilstudie 1), zur Beantwortung der Frage nach den unterschiedlichen Ansprüchen an ein Schulbuch bei der Top-down- und der Bottom-up-Perspektive (Teilstudie 2) sowie zur Beantwortung der Frage nach dem Zusammenhang unterschiedlicher Variablen wie der „Einstellung zur Kompetenzorientierung“ und der Gewichtung kompetenzorientierter Schulbuchaspekte (Teilstudie 3). Allerdings wurden je nach Teilstudie teilweise überlappende und teilweise unterschiedliche Bereiche des Fragebogens verwendet.

---

<sup>11</sup> Studien zur Validierung der „vorläufigen Standards“, welche individuell gewichtet werden: (Adamina, 2004; Adamina & Mayer, 1998; Apolin, 2002; Appleton, 2007; Astleitner, 2012; Aufdermauer & Hesse, 2006b; Bähr & Künzli, 1999; Ballstaedt, 1997; Bamberger et al., 1998; Bollmann-Zuberbühler, 2011; Doige & Day, 2012; Forschergruppe-Kassel, 2004; Gericke & Hagberg, 2010; Graf, 1989; Heinze, 2005; Kaufmann, 2000; Kiper et al., 2010; Möller, 2010; Möller et al., 2009; Mylaeus-Renggli, 2009; Nodari, 2008; Oelkers & Reusser, 2008; Rezat, 2009; Seyd, 2004; Starauschek, 2003, 2006; Strittmatter, 2009; Stylianidou, 2010; Styp Rekowski, 2011; Vollstädt, 2003).

### 5.4.1 Pilotstudie

In der Pilotstudie wurde anhand der validierten „vorläufigen Standards“ ein quantitativer Fragebogen erstellt. Es wurden ein Fragebogen für Didaktikdozierende und einer für Lehrkräfte verfasst. Die Fragen der zwei Fragebögen unterschieden sich nur im „Allgemeinen Teil“ der Personalien. Aus den validierten „vorläufigen Schulbuchstandards“ wurden 134 Items formuliert. Weitere acht Items erhoben die „Einstellung zur Kompetenzorientierung“.

*Die Pilotstudie wurde in folgenden Schritten durchgeführt:*

- Schritt 1:** Der Fragebogen wurde einer Statistikerin zur Begutachtung vorgelegt.
- Schritt 2:** Anhand des Feedbacks wurde eine 5-stufige Likert-Skala für die Gewichtung der validierten „vorläufigen Schulbuchstandards“ festgelegt.
- Schritt 3:** Die Item-Formulierung wurde in drei Kolloquien mit Expertinnen und Experten diskutiert und überarbeitet.
- Schritt 4:** Zehn Personen füllten den Online-Fragebogen aus und gaben anhand eines Feedbackfragebogens Rückmeldungen zur Benutzerfreundlichkeit und zur Fragenverständlichkeit. Zu den Teilnehmenden zählten Didaktikdozierende, Autorinnen und Autoren, sowie Grund- und Sekundarschullehrkräfte. Die ausgewählten Personen besaßen absichtlich unterschiedlich gute Kenntnisse über die Lehrplanreform.
- Schritt 5:** Als Hauptkritikpunkt erwies sich der zeitliche Aufwand der Fragebogenbearbeitung. Deshalb wurden einzelne Fragen sprachlich gekürzt oder anhand des Feedbacks gestrichen. Die Anordnung der Fragen wurde ebenfalls optimiert. Anhand der Datenanalyse konnte teilweise ein Deckeneffekt ausgemacht werden. Aus diesem Grund wurde die Fragenformulierung leicht adaptiert. Es entstanden vier Fragebögen mit 92 identischen Fragen zur Kompetenzorientierung. Die vier Fragebögen enthielten je zielgruppenspezifische Erweiterungen. Die Hauptergänzung bei den Didaktikdozierenden der Grundschule bzw. der Sekundarstufe I waren Fragen zur „Umsetzung der Handlungsaspekte“, weil dazu gute Vorkenntnisse der Bildungsreform benötigt werden. Bei den Grundschullehrkräften bzw. Sekundarschullehrkräften waren es Fragen zum „Lehr-/Lernverständnis“ (Kleickmann, 2008). Der Unterschied zwischen Sekundarstufe I und Grundschule betraf stufenspezifische Fragen. Alle Fragebögen konnten innerhalb von 45 min ausgefüllt werden. Der Fragebogen der Didaktikerinnen und Didaktiker der Sekundarstufe I ist in Anhang B abgebildet.

#### 5.4.2 Stichprobe und Durchführung

843 Sekundarschullehrkräfte (7.-9. Jahrgangsstufe)<sup>12</sup>, 339 Grundschullehrkräfte (4.-6. Jahrgangsstufe) sowie alle 56 deutschsprachigen Fachdidaktiker und Fachdidaktikerinnen der Naturwissenschaften aus der Schweiz wurden per E-Mail zur Teilnahme an der anonymen Online-Umfrage aufgerufen. Darin enthalten waren alle Teilnehmenden der qualitativen Studie (siehe 5.2.2).

Insgesamt nahmen 171 Sekundarschullehrkräfte (Rücklauf 20 %) und 178 Grundschullehrkräfte (Rücklauf 53 %) aus 14 Deutschschweizer Kantonen sowie 44 Didaktikdozierende der Naturwissenschaften (Rücklauf 79 %) aus der Schweiz teil (Tab. 11). Die hohe Rücklaufquote der Didaktikdozierenden ist vermutlich darauf zurückzuführen, dass einige bereits bei der qualitativen Umfrage teilnahmen und damit eine höhere Bereitschaft zur Teilnahme aufwiesen. Die teilnehmenden Lehrkräfte erhielten eine Aufwandsentschädigung in Form eines Gutscheins für den Bezug eines Schulbuchs<sup>13</sup>.

Die meisten Befragten (29 %) waren zwischen 30 und 40 Jahren alt. 56 % der Personen waren weiblich, und der Großteil besaß eine stufenadäquate Ausbildung (Tab. 11).

Rund 90 % der Sekundarschullehrkräfte hatten eine Lehramtsausbildung für die Sekundarstufe I. 30 % unterrichteten stufenadäquat, aber fachfremd (kein naturwissenschaftliches Fach). Von den Sekundarschullehrpersonen, die in Teil 1 (Personalien) aufgehört hatten, hatten mit  $p = .002$  signifikant weniger Personen eine Ausbildung in den Naturwissenschaften. Diese Personen unterrichteten momentan auch keine Naturlehre.

Alle Grundschullehrkräfte bis auf zwei besaßen einen Lehramtsabschluss für die Grundschule. Davon unterrichteten rund 90 % momentan naturwissenschaftliche Fächer. Die 6 % Grundschullehrkräfte, welche in Teil 1 (Personalien) aufgehört hatten, unterschieden sich weder in der Ausbildung noch im momentanen Unterrichten naturwissenschaftlicher Fächer signifikant von den anderen.

---

<sup>12</sup> Alle Lehrkräfte wurden anhand ihrer öffentlichen Schul-E-Mail-Adresse angeschrieben. Die Auswahl der Schulhäuser verlief nach dem Alphabet der Gemeindenamen der verschiedenen Kantone. Die Kundenliste des Schulverlag Plus AG lieferte weitere Namen von Schulhäusern.

<sup>13</sup> Die Lehrmittel stammen vom Schulverlag Plus AG.



**Tab. 11:** Übersicht der Teilnehmenden an der quantitativen Erhebung

Gruppe	Absolute Häufigkeit	Relative Häufigkeit	Geschlecht	Alter	Lehramts-Ausbildung
Didaktiker/-innen der Sekundarstufe I	35	8 %	29 %: w 71 %: m	29 %: 30-40J. 31 %: 41-50J. 40 %: 51-65J.	14 %: Kindergarten 11 %: Grundschule 34 %: Sek I 60 %: Gymnasium 17 %: Erwachsenenbild. 1P: Keine
Didaktiker/-innen der Grundschule	9	2 %	22 %: w 78 %: m	1P: < 30J. 3P: 30-40J. 2P: 41-50J. 3P: 51-65J.	2P: Kindergarten 3P: Grundschule 1P: Sek I 5P: Gymnasium 2P: Erwachsenenbild. 1P: Keine
Sekundarschullehrkräfte (7.-9. Jahrgangsstufe)	171	39 %	38 %: w 61 %: m	19 %: < 30J. 31 %: 30-40J. 21 %: 41-50J. 29 %: 51-65J.	64 %: Sek I in NaWi 28 %: Sek I ohne NaWi 7 %: Grundschule 1 %: Gymnasium ± NaWi
Grundschullehrkräfte (4.-6. Jahrgangsstufe)	178	41 %	76 %: w 23 %: m	41 %: < 30J. 27 %: 30-40J. 16 %: 41-50J. 16 %: 51-65J.	99 %: Grundschule 0.5 %: im Grundschulstudium 0.5 %: Sek I mit NaWi
Lehrkräfte, die im 1. Teil (Personalien) aufgehört haben	45	10 %	69 %: w 31 %: m	20 %: < 30J. 27 %: 30-40J. 18 %: 41-50J. 31 %: 51-65J. 2 %: > 65 J.	<i>Sekundarschulfragebogen:</i> 50 %: Sek I in NaWi 32 %: Sek I ohne NaWi 10 %: Grundschule 8 %: Gymnasium ± NaWi <i>Grundschulfragebogen:</i> 100 %: Grundschule
<b>Total</b>	<b>438</b>	<b>100 %</b>	<b>56 %: w 44 %: m</b>	<b>26 %: &lt; 30J. 29 %: 30-40J. 19 %: 41-50J. 25 %: 51-65J. 0.2 %: &gt; 65J.</b>	<b>meist stufenadäquate Ausbildung, auf der Sekundarstufe I teilweise fachfremd</b>
<b>Anmerkung:</b> Bei der Lehramts-Ausbildung sind Doppelnennungen möglich.					

### 5.4.3 Beschreibung des Testinstruments

#### Aufbau des quantitativen Fragebogens

Die Fragebögen waren dreiteilig (Tab. 12). Teil 1: Personalien; Teil 2: zu gewichtende validierte „vorläufige Schulbuchstandards“; Teil 3: Einstellungen und Vorkenntnisse. Die drei Ausprägungen „Kompetenzorientiertes Lernen“, „Unterstützung der Schüler/-innen beim kompetenzorientierten Lernen“ und „Unterstützung der Lehrkräfte beim kompetenzorientierten Lehren“ der qualitativen Erhebung dienten als Ordnungsstruktur des Teils 2. Die Hauptkategorien der qualitativen Studie wurden in dreizehn Hauptkategorien unterteilt. Die Standards der Hauptkategorien „Passung auf eigene Institution“ und

„Alltagstauglichkeit“ werden individuell gewichtet werden können und waren deshalb nicht Bestandteil des quantitativen Fragebogens.

Die zwei Fragebögen für die Didaktikerinnen und Didaktiker bestanden aus insgesamt 151 Items für die Sekundarstufe I und 149 Items für die Grundschule. Die zwei Fragebögen für die Lehrkräfte enthielten 136 Items für die Sekundarstufe I und 134 Items für die Grundschule. In Anhang B ist der Fragebogen der Didaktikdozierenden der Sekundarstufe I abgebildet.

**Tab. 12:** Aufbau der Fragebögen für Didaktikdozierende und Lehrkräfte

Teile des Fragebogens	Ausprägungen	Hauptkategorien	N <sub>Items</sub> für Didaktiker/-innen	N <sub>Items</sub> für Lehrkräfte	
Teil 1: Personalien		Allgemeine Informationen	11	16	
		Total	11	16	
Teil 2: zu gewichtende „vorläufige Schulbuchstandards“	Kompetenzorientiertes Lernen	Themenbereiche	16/14	13/11	
		Handlungsaspekte (Fertigkeiten)	15	0	
		Aufträge	5	5	
		Experimente	15	15	
		Klassenheterogenität	14	13	
		Medien (metrisch)	4	4	
		Mediale Ausstattung (nominal)	5	5	
		Rangfolge Medien (ordinal)	1	1	
		Total	75/73	56/54	
	Unterstützung der Schüler/-innen beim kompetenzorientierten Lernen	Schülermaterialien	11	4	
		Unterstützung der Schülerinnen und Schüler	11	10	
		Total	22	14	
	Unterstützung der Lehrkräfte beim kompetenzorientierten Lehren	Zusätzliche Unterrichtsmaterialien	11	0	
		Unterstützung der Lehrperson beim kompetenzorientierten Unterrichten	19	19	
		Unterstützung der Lehrperson beim Beurteilen, Überprüfen und Bewerten	5	5	
		Total	35	24	
	Teil 3: Einstellungen und Vorkenntnisse	Lehr-/Lernverständnis	Lehr-/Lernverständnis	0	18
			Total	0	18
		Einstellung zum kompetenzorientierten Unterricht	Einstellungen zu den Neuerungen durch die Kompetenzorientierung	7	7
			Zeitpunkt des Erstkontakts mit der Kompetenzorientierung	1	1
Total			8	8	
Gesamtanzahl der Items			151/149	136/134	

### Item-Formulierung beim quantitativen Fragebogen

Bei der Formulierung der Items wurde auf eine hohe Verständlichkeit geachtet. Zur Berücksichtigung des heterogenen Vorwissens wurde jeder validierte „vorläufige Schulbuchstandard“ durch ein konkretes Beispiel operationalisiert. Die verschiedenen Fragetypen und Antwortformate sind in Tabelle 13 dargestellt. Bei der Likert-Skala wurde eine ungerade Zahl gewählt, weil keine Tendenz zur Mitte zu befürchten war (vgl. Paier, 2010, S. 68).

**Tab. 13:** Unterschiedliche Fragetypen

Teil	Frage	Antwortformat	Skalenniveau
1	Für welche SCHULSTUFEN besitzen Sie ein LEHRDIPLOM? (Mehrfachantworten möglich)	<input type="checkbox"/> Kindergarten <input type="checkbox"/> Primarschule (Unterstufe) <input type="checkbox"/> Primarschule (Mittelstufe) <input type="checkbox"/> Sekundarstufe I (nicht gymnasial) <input type="checkbox"/> Gymnasium <input type="checkbox"/> Berufsschule <input type="checkbox"/> Erwachsenenbildung <input type="checkbox"/> Für keine <input type="checkbox"/> Sonstiges (Bitte Bezeichnung der Schulstufe & Anzahl Jahre angeben)	nominal
2	Ein kompetenzorientiertes NaWi Lehrmittel muss ZWINGEND EXPERIMENTE zur ÜBERPRÜFUNG von Handlungsaspekten und/oder Themenbereichen enthalten (z. B. welche Unterschiede stellst du experimentell fest, wenn du eine Brausetablette oder einen Würfelzucker ins Wasser gibst?).	<div> <input type="checkbox"/> 1           <input type="checkbox"/> 2           <input type="checkbox"/> 3           <input type="checkbox"/> 4           <input type="checkbox"/> 5         </div> <div>           stimme gar nicht zu           <span style="float: right;">stimme völlig zu</span> </div>	metrisch
3	Lehrpersonen sollten die Primarschülerinnen und Primarschüler bei physikalischen Themen auffordern, eigene Lösungen zu finden, auch wenn diese ineffizient oder falsch sind.	<div> <input type="checkbox"/> stimmt gar nicht           <input type="checkbox"/> stimmt wenig           <input type="checkbox"/> stimmt teils-teils           <input type="checkbox"/> stimmt ziemlich           <input type="checkbox"/> stimmt völlig         </div>	ordinal
	Die Kompetenzorientierung bedingt eine konsequente VERKNÜPFUNG von Themenbereichen und Handlungsaspekten.	<div> <input type="checkbox"/> Ich stehe dem sehr kritisch gegenüber           <input type="checkbox"/> Ich stehe dem eher kritisch gegenüber           <input type="checkbox"/> Ich stehe dem neutral gegenüber           <input type="checkbox"/> Ich stehe dem ziemlich positiv gegenüber           <input type="checkbox"/> Ich stehe dem sehr positiv gegenüber         </div>	ordinal
	Wann haben Sie zum ERSTEN MAL von „kompetenzorientiertem Unterricht“, wie er in der Schweiz ausgelegt wird, gehört?	<div> <input type="checkbox"/> vor mehr als 2 Jahren           <input type="checkbox"/> vor 1-2 Jahren           <input type="checkbox"/> vor ½ Jahr -1 Jahr           <input type="checkbox"/> vor 0-6 Monaten           <input type="checkbox"/> mit diesem Fragebogen         </div>	ordinal

#### 5.4.4 Gütekriterien/Validierung

Zur Gewährleistung der Durchführungsobjektivität wurde die Erhebung mit standardisierten Instruktionen im Online-Fragebogen eingeleitet (Bortz, 2003). Die Validität der Items war hoch, weil die Items aus der qualitativen Befragung von Experten entstanden. Um die Validität der Studie weiter zu erhöhen, wurde die Wissensgrundlage der Probanden zur Schweizer Kompetenzorientierung durch Erläuterungen in den Fragebögen angeglichen. Auch die Anonymität und die Möglichkeit, bei jedem Teilbereich Bemerkungen anzubringen, sollten die Validität erhöhen.

Die Bearbeitungszeit betrug nach der Kürzung in der Pilotstudie bei allen Fragebogen ca. 45 min. Durch diese Kürzung sollte die Reliabilität erhöht werden, weil davon ausgegangen werden kann, dass eine erwachsene Person bei dieser Fragebogenlänge bis zum Ende verlässlich antwortet.

Weitere Informationen zu den Gütekriterien der quantitativen Studie sind bei den drei Teilkapiteln „Methodik der Auswertung“ eingearbeitet.

#### 5.4.5 Methodik der Auswertung Teilstudie 1

Alle statistischen Auswertungen wurden mit dem Programm IBM Corp. SPSS Version 21 durchgeführt. Das arithmetische Mittel<sup>14</sup> der gewichteten „Standards“ wurde für die Didaktikdozierenden, die Grundschul- und die Sekundarschullehrkräfte einzeln berechnet und in Einstichproben t-Tests mit dem Testwert 4 verglichen. Der Testwert 4 stellte den Median<sup>15</sup> über alle gewichtete „Standards“ auf der 5-stufigen Likert-Skala dar. Wurde ein „Standard“ von beiden Lehrpersonengruppen und/oder von den Didaktikdozierenden signifikant wichtiger als der Testwert 4 bewertet, kann von einer überzufälligen Relevanz des „Standards“ ausgegangen werden. Deshalb wurde er ohne weitere qualitative Überprüfung zu einem „determinierten Schulbuchstandard“ der Grundschule und der Sekundarstufe I. Bewerteten nur die Grundschullehrkräfte einen „Standard“ signifikant höher als 4, wurde er zu einem „determinierten Schulbuchstandard“ der Grundschule. Dasselbe galt für die Sekundarstufe I.

---

<sup>14</sup> In dieser Studie wird das „arithmetische Mittel“ als „Mittelwert“ bezeichnet und mit dem Buchstaben „M“ abgekürzt.

<sup>15</sup> Der Median wurde in Anlehnung an den in der Toxikologie üblichen Median (LD<sub>50</sub>-Wert) gewählt (Igbinosa et al., 2013). In der vorgelegten Studie gibt der Median den Wert an, bei welchem 50 % der Experten der Relevanz der „Schulbuchstandards“ zustimmen (5 = stimme völlig zu; 1 = stimme gar nicht zu). Es hätte auch das erste oder dritte Quartil gewählt werden können. Dies wurde verworfen, weil dadurch zu viele „Schulbuchstandards“ für eine gute Handhabbarkeit vorhanden gewesen wären (Fritzsche, 1992) respektive eine zu geringe Anzahl „Schulbuchstandards“ für eine aussagekräftige Schulbuchbeurteilung übrig geblieben wäre.

„Standards“, welche durch den signifikant höheren Mittelwert nur auf der Grundschule oder nur auf der Sekundarstufe I zu einem „determinierten Schulbuchstandard“ wurden, sowie „Standards“, welche ohne Signifikanzen bei mindestens einer Professionsgruppe einen Mittelwert über dem Median 4 erreichten, wurden als „unterdeterminierte Standards“ definiert. Sie wurden zusätzlich anhand einer Literaturstudie gewichtet, um deren Relevanz als „determinierten Schulbuchstandard“ qualitativ zu bestätigen oder zu verwerfen. Zur Analyse der (empirischen) Studien wurde die skalierende Strukturierung nach Mayring (2010, S. 1010) angewandt. Das Kategoriensystem zur Beurteilung der inhaltlichen Nähe der Quelle zum „Standard“ ist in Tabelle 14 dargestellt.

**Tab. 14:** Schema zur inhaltlichen Beurteilung der Quellen

	Ein Punkt	Kein Punkt
<b>Zielstufe der Studie</b>	Sekundarstufe I oder Grundschule	Weder Sekundarstufe I noch Grundschule oder allgemein
<b>Bereich der Studie</b>	Naturwissenschaftsdidaktik	Nicht Naturwissenschaftsdidaktik
<b>Präzision des Inhalts mit dem „unterdeterminierten Standard“</b>	Genau	Ungenau
<b>Aktualität der Studie</b>	Seit 2000	Bis 1999

Quellen mit großer Nähe zur Forschung und/oder aus qualitativ hochstehenden Zeitschriften hatten bei der Gewichtung der „unterdeterminierten Standards“ einen größeren Einfluss als Quellen geringerer Qualität (Tab. 15).

Zur Relevanzeinschätzung eines „unterdeterminierten Standards“ wurden mehrere (empirische) Studien<sup>16</sup> hinzugezogen und qualitativ entschieden, ob der „unterdeterminierte Standard“ durch die Gewichtung zu einem „determinierten Schulbuchstandard“ oder zu einem „abgewiesenen Standard“ wurde. Negative Werte wurden vergeben, wenn die Relevanz des „unterdeterminierten Standards“ durch die Literatur widerlegt wurde.

<sup>16</sup> (Adamina, 2004, 2008; Adamina & Mayer, 1998; Alfieri et al., 2011; Andexer et al., 2001; Appius & Nägeli, 2011; Assaraf & Orion, 2005; Astleitner, 2009, 2012; Aufdermauer & Hesse, 2006b; Bähr & Künzli, 1999; Beerenwinkel et al., 2011; Bittner, 2003; Bollmann-Zuberbühler et al., 2012; Brophy, 1986; Bruner, 1960; Çakir et al., 2002; Cetigül & Geban, 2011; Chien & Young, 2006; Clark, DiBiasio & Dixon, 1998; Devetak & Glažar, 2010; Devetak et al., 2004; Dörner, 1996; Duit, 2006; Fach et al., 2007; Favre & Metzger, 2010; Forschergruppe-Kassel, 2004; Guderian, 2006; Gut, 2012; Hammann, 2006; Hattie, 2009, 2012; Hogan, 1999; Keziah, 2010; Kremer et al., 2008; Leutner, 1988; Lipowsky, 2002; Metzger, unveröffentlicht; Möller, 2002, 2010; Möller et al., 2009; Oelkers, 2010a; Oelkers & Reusser, 2008; Önder & Geban, 2006; Osborne & Collins, 2001; Oshima et al., 2004; Overman et al., 2013; Reiners, 1996; Rennie, 2007; Retnowati et al., 2010; Richter, 2011; Riess & Mischo, 2010; Sahin Taskin, 2012; Salden et al., 2010; Schmidkunz & Büttner, 1986; Schreiber, 2012; Seyd, 2004; Smith, Maclin, Houghton & Hennessy, 2000; Solomon & MIC-STIR-Group, 1989; Talanquer, 2011; Tanner & Allen, 2005; Tepner et al., 2010; van Dijk & Kattmann, 2010; Wilhelm & Brovelli, 2009; Wirthensohn, 2012; Wong et al., 2009; Yerdelen-Damar & Peşman, 2013)

**Tab. 15:** Schema zur Beurteilung der Niveaus der Studien

	Niveau 0	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
<b>Beschreibung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Empirisch und nicht referiert</li> <li>- Nicht empirisch und referiert</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Empirisch und referiert</li> <li>- Nicht empirisch und wissenschaftlich peer-reviewed</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Empirisch oder Metaanalyse &amp; wissenschaftlich peer-reviewed</li> <li>- Review (Überblicksartikel) mit konkreter Empirie &amp; double blind peer-review und/oder Impactfactor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Empirisch oder Metaanalyse &amp; double blind peer-review und/oder Impactfactor</li> </ul>
<b>Beispiele</b>	<i>Empirischer Artikel in keiner Fachzeitschrift</i>	<i>Empirischer Artikel in referierter Zeitschrift</i>	<i>Empirischer Artikel in wissenschaftlicher Zeitschrift mit peer-review</i>	<i>Empirischer Artikel in wissenschaftlicher Zeitschrift mit double blind peer-review</i>
	<i>Eher normativer Artikel oder Kapitel in einem Sachbuch</i>	<i>Übersichtsartikel oder Kapitel in einem Sachbuch; enthält viele Quellen, doch keine konkrete Empirie</i>	<i>Artikel oder Kapitel in einem Sachbuch; enthält entweder Empirie oder konkrete Forschungsergebnisse aus anderen Publikationen</i>	
	<i>Tagungsband nicht referiert, graue Literatur (z. B. Masterarbeit)</i>	<i>Tagungsband referiert</i>	<i>Dissertationen</i>	<i>Habilitationen</i>
<b>Anmerkungen:</b> <i>Nicht referiert:</i> durch keinen Verlag oder Wissenschaftler/-in referiert worden <i>Referiert:</i> durch einen Verlag oder unabhängigen Wissenschaftler/-in referiert worden <i>Wissenschaftlich peer-reviewed:</i> durch einen unabhängigen Wissenschaftler/-in anonym referiert worden <i>Double blind peer-review und/oder Impactfactor:</i> durch mindestens zwei unabhängige Wissenschaftler/-innen als anonymes Dokument referiert worden und/oder die Zeitschrift besitzt einen Impactfactor				

Die Ergebnisse der Teilstudie 1 sind in [Kapitel 6, S. 73ff.](#) dargestellt.

#### 5.4.6 Methodik der Auswertung Teilstudie 2

##### Vergleich der „zehn Top-Schulbuchstandards“

In Anlehnung an Jenkins und Nelson (2005) und Jidesjö und Oscarsson (2004) wurden die „zehn Top-Schulbuchstandards“ jeder Professionsgruppe ermittelt (zitiert nach Holstermann & Bögeholz, 2007, S. 75). Einzelne Items bringen qualitative Informationen, die über die ermittelten Skalengewichtungen hinausgehen (Holstermann & Bögeholz, 2007). Die Unterschiede der „zehn Top-Schulbuchstandards“ (Einzelitems) zwischen den drei Professionsgruppen wurden mit der univariaten Varianzanalyse (ANOVA) ermittelt. Bei Signifikanzen wurden mit dem Tukey-Kramer-Test die signifikanten Gruppenunterschiede ermittelt. Der Tukey-Kramer Test eignete sich, weil die Vergleichsgruppen unterschiedlich groß waren (vgl. Sachs & Hedderich, 2006, S. 436ff.). Die Effekte wurden differenziell bestimmt.

### *Vergleich der „Gewichtung von Schulbuchaspekten“*

Der Teil 2 des Fragebogens beinhaltete 92 von allen drei Professionsgruppen gewichtete „Schulbuchstandards“ für kompetenzorientierte Schulbücher (Tab. 12). Pro Ausprägung wurde eine konfirmatorische Hauptkomponentenanalyse zur Bildung der Subskalen durchgeführt. Die Subskalen wurden wiederum faktorenanalytisch zusammengefasst. Als Rotationsverfahren wurde Promax gewählt (Eckey, Kosfeld & Rengers, 2002). Dieses Rotationsverfahren eignete sich, weil Korrelationen zwischen den Skalen wegen inhaltlicher Nähe erwartet wurden (Tabachnik & Fidell, 2001). Die Kaiser-Meyer-Olkin-Werte lagen bis auf einen Wert von .67 höher als .80, was auf eine gute faktorenanalytische Eignung hindeutet (Kaiser & Rice, 1974). Die Faktorenanzahl wurde anhand des Kaiser-Kriteriums (Eigenwert > 1) bestimmt. Abweichungen aus theoriegeleiteten Gründen waren möglich, wie dies Bühner (2004, S. 161) vorsieht. In Einzelfällen wurde ein Item aus theoretischen Gründen nicht demjenigen Faktor zugewiesen, auf welchen es am höchsten lud (siehe Anhang G).

Die Reliabilität der Skalen und Subskalen wurde mit Cronbachs Alpha geschätzt (vgl. S. 132). Um die interne Konsistenz zu verbessern, wurde mit einem Selektionsverfahren gearbeitet. Alle Skalen und Subskalen wiesen eine akzeptable bis gute Reliabilität (Bowling, 2002) zwischen  $\alpha = .54$  und  $\alpha = .88$  auf bis auf eine Ausnahme einer Subskala mit nur zwei Items ( $\alpha = .47$ ), die aus theoretischen Gründen beibehalten wurde (siehe 7.2.1). Die Reliabilität der Hauptkomponentenanalyse konnte durch den Vergleich der Skalen und Subskalen mit den Ergebnissen der dreidimensionalen Skalierung (proscal; Roh-Stresswerte < 0.1) (Moinpour, Green, Carmone & Smith, 1991) bestätigt werden. Die Inhaltsvalidität der Skalen und Subskalen war dadurch gegeben, dass inhaltsgleiche Items in der qualitativen Analyse zusammengefasst wurden und die Items somit nicht genau dasselbe messen (vgl. Bühner, 2006, S. 48). Das Antwortverhalten der Probanden im qualitativen und quantitativen Fragebogen war ähnlich, was laut Rost (vgl. 2004, S. 35) auf eine gute interne Validität hinweist.

Die Gruppenunterschiede zwischen den „Professionen“ bezüglich der Skalen und Subskalen der Faktorenanalyse wurden durch univariate Varianzanalysen (ANOVA) erhoben. Waren signifikante Unterschiede erkennbar, wurden die Paarvergleiche anhand des Tukey-Kramer-Tests durchgeführt (vgl. Sachs & Hedderich, 2006, S. 436ff.). Die Effektstärke wurde differenziell bestimmt.

Die Ergebnisse der Teilstudie 2 sind in [Kapitel 7, S. 88ff.](#) dargestellt.

### **5.4.7 Methodik der Auswertung Teilstudie 3**

#### *Vergleich des „Lehr-/Lernverständnisses“*

Die Items aus Teil 3 zum „Lehr-/Lernverständnis“ der Lehrpersonenfragebogen stammen von Kleickmann, Möller und Jonen (2005), adaptiert nach Kuhn (2010). Zehn Items wurden für diese Studie bis auf länder- und stufenspezifische Anpassungen wortgetreu von Kuhn übernommen. Sie werden bei Kuhn drei Skalen zugeordnet. In einer konfirmatorischen Faktorenanalyse (Hauptkomponentenanalyse, Promaxrotation; KMO= .82) wurden anhand des Kaiser-Kriteriums (Eigenwert > 1) zwei Faktoren extrahiert (siehe Anhang I). Ein Faktor enthielt zwei von Kuhn getrennte Einzelskalen. Diese wurden wegen akzeptabler Einzelreliabilitäten ( $\alpha = .727$  und  $\alpha = .609$ ) (Cortina, 1993) als zwei Einzelskalen behandelt. Alle Skalen weisen eine akzeptable Reliabilität (Bowling, 2002) zwischen  $\alpha = .51$  und .73 auf (siehe 8.1).

Zur Bildung der Skala „die Eigenständigkeit förderndes Lehr-/Lernverständnis“ wurde die Skala il umcodiert, so dass alle Skalen positiv miteinander korrelieren. In der Faktorenanalyse

(Hauptkomponentenanalyse mit Promaxrotation, Eigenwert  $> 1$ ) luden alle Skalen auf einen Faktor mit einer akzeptablen Reliabilität ( $\alpha = .69$ ) (Bowling, 2002) (siehe Anhang J).

Die Unterschiede zwischen den zwei Lehrpersonengruppen zum „die Eigenständigkeit fördernden Lehr-/Lernverständnis“ wurden durch t-Tests berechnet.

#### *Vergleiche zur „Kompetenzorientierung“*

Der Teil 3 des Fragebogens fragte nach der „Einstellung zur Kompetenzorientierung“. Die fünf von allen Professionsgruppen beantworteten Items wurden zu einer Skala zusammengefasst. Der Cronbachs Alpha-Wert betrug .61 und kann als akzeptabel bewertet werden (Bowling, 2002).

Die univariate Varianzanalyse (ANOVA) diente der Signifikanzbestimmung der Skala (Unabhängige Variable: „Profession“; Kontrollvariablen: „Alter“; „Geschlecht“; abhängige Variable: „Einstellung zur Kompetenzorientierung“). Die Signifikanzen der fünf von allen Gruppen beantworteten Einzelitems wurden mit denselben Variablen durch eine multivariate Varianzanalyse (MANOVA) ermittelt. Der Tukey-Kramer-Test diente jeweils der Bestimmung signifikanter Detailunterschiede (vgl. Sachs & Hedderich, 2006, S. 436ff.). Vier Items wurden nur von je zwei „Professionen“ beantwortet. Ihre Detailunterschiede wurden durch t-Tests ermittelt.

Die Items in Teil 3 zur Erhebung des „Zeitpunkts des Erstkontakts mit der Kompetenzorientierung“ sind ordinal-skaliert. Wies der Kruskal-Wallis-Test Signifikanzen auf, wurden durch den Mann-Whitney-U-Test mit Bonferronikorrektur die Gruppenunterschiede ermittelt. Die Effektstärke wurde mit dem  $r$ -Wert (Rosenthal, 1991) bestimmt.

#### *Unterschiedliche Einflussfaktoren auf Ansprüche an ein Schulbuch*

Das Strukturgleichungsmodell diente der gleichzeitigen Testung der Zusammenhänge zwischen der „Profession“, der „Einstellung zur Kompetenzorientierung“, dem „Lehr-/Lernverständnis“, der „Gewichtung kompetenzorientierter Schulbuchaspekte“ sowie den Kontrollvariablen „Alter“ und „Geschlecht“. Bei den „kompetenzorientierten Schulbuchaspekten“ wurden nur diejenigen Skalen berücksichtigt, welche signifikante Unterschiede zwischen den „Professionen“ aufweisen (siehe 7.2).

Alle Berechnungen wurden anhand der Methode der größten Wahrscheinlichkeit (method of maximum-likelihood) in AMOS 21.0 (Arbuckle, 2012) durchgeführt. Beide Modelle sind gleich geartet (congeneric), d. h. alle Parameter sind frei berechnet.

Das Strukturgleichungsmodell wurde mithilfe der Hypothesen (siehe 4.3) erstellt. Es wurde anhand der Analyse der Modifikationsindizes und der Signifikanztests mehrfach optimiert. Die anhand theoretischer Überlegungen hinzugefügten Fehlerkorrelationen verbesserten das Modell weiter. Aus theoretischer und statistischer Sicht (model fit) wurde das Modell (siehe Abb. 10, S. 108) als bestes komplexes Modell bestimmt. Die Werte (model fit) sind jedoch noch nicht in jedem Bereich zufriedenstellend (Tab. 16).



**Tab. 16:** Vergleich der Fit Indizes der zwei Modelle mit Literaturwerten

Indizes der Modell Werte (Model fit indexes)	Gute Werte	Akzeptable Werte	Werte des komplexen Modells	Werte des komplexitäts-reduzierten Modells
CMIN/df	CMIN/df < 3	$3 \leq \text{CMIN/df} < 5$	3.53	.773
RMSEA	$0 < \text{RMSEA} < 0.05$	$0.05 \leq \text{RMSEA} < 0.08$	.076	< .001
CFI	$0.97 < \text{CFI} < 1$	$0.95 < \text{CFI} \leq 0.97$	.904	$\approx 1.00$
NFI	$0.95 < \text{NFI} < 1$	$0.90 < \text{NFI} \leq 0.95$	.876	.976
<b>Anmerkung:</b> Die Literaturwerte stammen von Schermelleh-Engel, Moosbrugger und Müller (2003)				

Um die Werte (model-fit) zu verbessern, wurde das Modell vereinfacht. Die eine Modifikation betraf den Austausch der drei Einzelskalen des „Lehr-/Lernverständnisses“ mit deren übergeordneter Skala „die Eigenständigkeit förderndes Lehr-/Lernverständnis“. Die andere Modifikation betraf die Dimensionsreduzierung der „Schulbuchskalen“. Anhand einer konfirmatorischen Faktorenanalyse (Hauptkomponentenanalyse mit Promaxrotation, Eigenwert > 1) bildeten sich zwei Faktoren mit akzeptablen Reliabilitäten über .55 (Bowling, 2002) (siehe Anhang J). Die übergeordneten Schulbuchskalen heißen „Gewichtung präziser Arbeitsanweisungen im Schulbuch“ (Cronbachs  $\alpha = .57$ ) und „Gewichtung fachdidaktischer Aspekte im Schulbuch“ (Cronbachs  $\alpha = .75$ ).

Zur Erstellung des komplexitätsreduzierten Strukturgleichungsmodells wurden die Regressions- und Korrelationspfeile des komplexen Modells übernommen. Das daraus resultierende Modell besitzt perfekte statistische Werte (perfect model fit) (Tab. 16) und stimmt gut mit der Theorie überein.

Die Reliabilität des Strukturgleichungsmodells ist gut, weil die Resultate der multivariaten Varianzanalyse (MANOVA) perfekt mit den Resultaten des Strukturgleichungsmodells übereinstimmen.

Die Ergebnisse der Teilstudie 3 sind in [Kapitel 8, S. 101ff.](#) dargestellt.

## 6 Ergebnisse Teilstudie 1

### 6.1 Qualitative Studie zur Bildung „vorläufiger Schulbuchstandards“

Auf dem Weg zur Beantwortung der Frage, welchen „Standards“ ein kompetenzorientiertes Schulbuch der Naturwissenschaften genügen soll, wurden die in der inhaltlichen Strukturierung (Mayring, 2010) erstellten 223 „vorläufigen Schulbuchstandards“ zuerst in drei Schritten extern validiert (siehe 5.3). Durch die Validierung reduzierte sich die Anzahl „Standards“ aufgrund des partiellen Löschens und/oder Zusammenfassens auf 134 validierte „vorläufige Standards“.

#### 6.1.1 Externe Validierung durch „Schulbuchraster“ und „(empirische) Studien“

Die Ergebnisse der Validierung der „vorläufigen Schulbuchstandards“ durch „Schulbuchraster“ und „(empirische) Studien“ sind pro Hauptkategorie geordnet dargestellt (siehe Anhang C). Zusätzlich sind die Validierungsergebnisse der „individuell zu gewichtenden Standards“ abgebildet.

Das Ergebnis der Validierung des „vorläufigen Standards“ „Im Lehrwerk werden in Aufträgen und Experimenten verschiedene Kompetenzstufen/Schwierigkeitsgrade gefördert“ ist exemplarisch in Tabelle 17 dargestellt. Dieser validierte „vorläufige Standard“ fasst drei „vorläufige Standards“ (Nr. 27, Nr. 65 und Nr. 68) zusammen. Die Relevanz des „Standards“ wird sowohl durch „Schulbuchraster“ als auch durch „(empirische) Studien“ aufgezeigt.

**Tab. 17:** Beispiel der externen Validierung

Zusammengefasste „vorläufige Standards“	Validierter „vorläufiger Standard“	Validierung durch „Schulbuchraster“	Validierung durch „(empirische) Studien“
27. 65. 68.	Im Lehrwerk werden in Aufträgen und Experimenten verschiedene <b>Kompetenzstufen/Schwierigkeitsgrade</b> gefördert (z. B. durch verschieden schwierige Experimente zur selben Kompetenz (Kompetenz verstanden als Verknüpfung von Handlungsaspekt und Themenbereich)).	Adamina (2004); Funk (2004); Laubig und Weinbrenner (1986); Metzger und Stuber (2011); Ogan-Bekiroglu (2007); Rauch und Tomaschewski (1993); Sitte und Wohlschlägl (2001); Wirthensohn (2009)	Adamina und Mayer (1998); Bollmann-Zuberbühler (2011); Oelkers und Reusser (2008)

#### 6.1.2 Externe Validierung durch die „Grundkompetenzen“

Die Ergebnisse der Validierung der „vorläufigen Standards“ der Hauptkategorie „Handlungsaspekte“ durch die „Handlungsaspekte der Grundkompetenzen für die Naturwissenschaften“ (EDK, 2011b) sind in Anhang C dargestellt. Nach der Validierung hat es noch fünfzehn validierte „vorläufige Standards“ der Hauptkategorie „Handlungsaspekte“. Exemplarisch ist der validierte „vorläufige Standard“ „Bezüge zwischen gezeigtem Phänomen, Alltagserfahrung und Modell herstellen und anhand des Modells Vorhersagen für Experimente oder Alltagserfahrungen machen können“ abgebildet (Tab. 18). Er entstand

aus den „vorläufigen Standards“ Nr. 26 und Nr. 52. Die Relevanz des „Standards“ wird durch die Grundkompetenzen (EDK, 2011b) aufgezeigt.

**Tab. 18:** Beispiel der externen Validierung durch die „Grundkompetenzen“ (EDK, 2011b)

Zusammengefasste „vorläufige Standards“	Validierte „vorläufige Standards“ des Handlungsaspekts „Ordnen, strukturieren, modellieren“	Validierung anhand des Originaltextes des Handlungsaspektes „Ordnen, strukturieren, modellieren“ (EDK, 2011b, S. 35)
26. 52.	<b>Bezüge zwischen gezeigtem Phänomen, Alltagserfahrung und Modell herstellen und anhand des Modells Vorhersagen für Experimente oder Alltagserfahrungen machen können</b> (z. B.: Weil beim Lösen von Kochsalz anhand der Berechnungen im Modell Energie frei wird, wird das Wasser mehr aufsprudeln, wenn man Salz hinzugibt.)	„Die Schülerinnen und Schüler können...“  „[...] <b>Bezüge zwischen Phänomenen und Alltagserfahrungen sowie zwischen Phänomenen und modellartigen Darstellungen herstellen</b> (z. B. in Zeichnungen, Schemen, Grafiken, Modellskizzen und Modellen); <b>mithilfe von Analogien oder Modellen einzelne Situationen, Beziehungen, Veränderungen in der Wirklichkeit erklären bzw. voraussagen</b> (z. B. wenn ..., dann ...; je mehr... , desto weniger ...).“ (EDK, 2011b, S. 35)

#### **Zusammenfassung: 6.1 Qualitative Studie zur Bildung „vorläufiger Schulbuchstandards“**

Auf dem Weg zur Beantwortung der Frage, welchen „Standards“ ein kompetenzorientiertes Schulbuch der Naturwissenschaften genügen soll, wurden die „vorläufigen Schulbuchstandards“ in drei Schritten extern validiert (siehe 5.3). Die Ergebnisse der Validierung der 223 „vorläufigen Schulbuchstandards“ und der „individuell zu gewichtenden Standards“ sind in Anhang C dargestellt. Durch die Validierung reduzierte sich die Anzahl „Standards“ auf 134 validierte „vorläufige Schulbuchstandards“.

#### **6.2 Quantitative Gewichtung der „Schulbuchstandards“**

Als weiterer Schritt bei der Bildung kompetenzorientierter „Schulbuchstandards“ wurden die validierten „vorläufigen Standards“ von Didaktikdozierenden, Grund- und Sekundarschullehrkräften quantitativ auf ihre Relevanz geprüft.

Anhand des Mittelwertes gehören die „Standards“ den „determinierten Schulbuchstandards“, den „unterdeterminierten Standards“ oder den „abgewiesenen Standards“ an. Während die „abgewiesenen Standards“ in der quantitativen Gewichtung Mittelwerte unter 4 aufweisen und nicht mehr weiter verfolgt wurden, zeigen die „determinierten Schulbuchstandards“ durch ihren signifikant höheren Mittelwert als 4 ihre Relevanz auf und sollen in kompetenzorientierten Schulbüchern beachtet werden. Die Relevanz der „unterdeterminierten Standards“ ist unklar, so dass sie in einem zusätzlichen Schritt qualitativ auf ihre Relevanz geprüft wurden (siehe 6.3).

Zur besseren Übersicht werden im Folgenden nur diejenigen „Schulbuchstandards“ abgebildet, die den „determinierten Standards“ der Grundschulstufe und/oder der Sekundarstufe I angehören. Eine Gesamtübersicht aller „determinierter“, „unterdeterminierter“ und „abgewiesener Standards“ ist in Anhang E dargestellt.

### 6.2.1 „Unterstützung der Schüler/-innen beim kompetenzorientierten Lernen“

Die Ausprägung „Unterstützung der Schülerinnen und Schüler beim kompetenzorientierten Lernen“ ist in zwei Hauptkategorien „Schülermaterialien“ und „Schülerhinweise“ eingeteilt. Die gesamte Ausprägung besitzt 23 validierte „vorläufige Standards“. Zehn „Standards“ erzielten einen Mittelwert, der signifikant höher ist als der Median 4.

#### Hauptkategorie „Schülermaterialien“

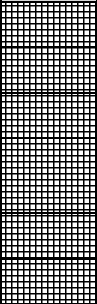

Die Hauptkategorie „Schülermaterialien“ besitzt zwölf validierte „vorläufige Standards“. Vier wurden von allen drei Professionsgruppen bewertet, die restlichen nur von den Didaktikdozierenden.

Bei drei „Standards“ (1; 4; 6) sind die Mittelwerte beider Lehrpersonengruppen signifikant höher als 4 (Tab. 19). Inhaltlich fordern sie in den Schülermaterialien „Lösungen zu den Aufträgen“ (6) und Niveaunkretisierungen wie die „Abbildung von Kompetenzerwartungen“ (1) und eine „Kennzeichnung des Schwierigkeitsgrades von Aufträgen und Experimenten“ (4).

Drei der nur durch die Didaktikdozierenden beurteilten „Standards“ besitzen einen signifikant höheren Mittelwert als 4. Sie fordern in den Schülermaterialien „Aufträge“ (2), „Grundlagentexte“ (3) sowie „Abbildungen und Graphiken“ (5).

Alle sechs hoch gewichteten „Standards“ gehören den „determinierten Schulbuchstandards<sup>17</sup>“ der Grundschule und der Sekundarstufe I an, weil die Didaktikdozierenden oder beide Lehrpersonengruppen signifikant höhere Mittelwerte als 4 besitzen.

**Tab. 19:** „Standards“ der „Schülermaterialien“

Standard- zuwei- sung	Folgende „Standards“ werden gefordert:	Gesamt			Did	Sek-LP	Grund -LP
	Schülermaterialien enthalten...	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>p</i>	<i>p</i>	<i>p</i>
	1) ... <b>Kompetenzerwartungen</b>	321	4.50	.803	n. s.	sig.	sig.
	2) ... <b>Aufträge</b>	42	4.43	.941	sig.		
	3) ... <b>Grundlagentexte</b>	42	4.33	.846	sig.		
	4) ... eine <b>Kennzeichnung</b> des <b>Schwierigkeitsgrades</b> von Aufträgen und Experimenten	323	4.31	.960	n. s.	sig.	sig.
	5) ... <b>Abbildungen/Graphiken</b>	42	4.31	.924	sig.		
	6) ... <b>Lösungen</b> zu den Aufträgen	323	4.19	1.19	n. s.	sig.	sig.
<b>Anmerkungen:</b>  „Determinierter Schulbuchstandard“ der Grundschule und der Sekundarstufe I Die „Standards“ sind nach absteigendem Gesamtmittelwert geordnet t-Test mit Testwert 4; $p = .05$ , 1: stimme gar nicht zu, 5: stimme völlig zu							







<sup>17</sup> Ein „determinierter Standard“ ist ein „Schulbuchstandard“, dessen hohe Relevanz empirisch aufgezeigt wurde und dem somit ein kompetenzorientiertes Schulbuch der Naturwissenschaften genügen soll.

### Hauptkategorie „Schülerhinweise“

Zur Hauptkategorie „Schülerhinweise“ gehören insgesamt elf validierte „vorläufige Standards“. Einer wurde nur von den Didaktikdozierenden bewertet. Die anderen wurden von allen drei Gruppen gewichtet.

Vier „Standards“ besitzen einen signifikant höheren Mittelwert als 4 (Tab. 20). Einen „Standard“ zum „sicheren Experimentieren“ (7) finden alle drei Professionsgruppen relevant. Dieser ist ein „determinierter Schulbuchstandard“ der Grundschule und der Sekundarstufe I. Auch der inhaltlich verwandte „Standard“ „zu Verhaltensregeln im Labor“ (8) gehört wegen der hohen Relevanzeinschätzung beider Lehrpersonengruppen den „determinierten Schulbuchstandards“ beider Schulstufen an. Bei den anderen zwei „Standards“ besitzen nur die Grundschullehrkräfte einen signifikant höheren Mittelwert als 4. Die „Standards“ fordern inhaltlich „Schülerhinweise zur selbstständigen<sup>18</sup> Korrektur von Aufträgen“ (9) sowie „Hinweise zu Lerntechniken“ (10). Diese zwei „Standards“ sind anhand ihrer Mittelwerte nur „determinierte Schulbuchstandards“ der Grundschule und „unterdeterminierte Standards“<sup>19</sup> der Sekundarstufe I.

**Tab. 20:** „Standards“ der „Schülerhinweise“

Standard- zuwei- sung	Folgende „Standards“ werden gefordert:	Gesamt			Did	Sek-LP	Grund- LP
	Schülerhinweise...	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>p</i>	<i>p</i>	<i>p</i>
	7) ... zur <b>sicheren Durchführung</b> eines <b>Experiments</b>	321	4.70	.596	sig.	sig.	sig.
	8) ... zu <b>Verhaltensregeln</b> im <b>Labor</b>	322	4.56	.796	n. s.	sig.	sig.
	9) ... zur <b>selbstständigen Korrektur</b> von Aufträgen	322	4.16	.937	n. s.	n. s.	sig.
	10) ... zu <b>Lerntechniken</b>	321	4.11	1.05	n. s.	n. s.	sig.
<b>Anmerkungen:</b>  „Determinierter Schulbuchstandard“ der Grundschule und der Sekundarstufe I  „Determinierter Schulbuchstandard“ der Grundschule; „unterdeterminierter Standard“ der Sek I Die „Standards“ sind nach absteigendem Gesamtmittelwert geordnet t-Test mit Testwert 4; $p = .05$ , 1: stimme gar nicht zu, 5: stimme völlig zu							

<sup>18</sup> Der Begriff „Selbstständigkeit“ wird in dieser Studie vom Begriff „Eigenständigkeit“ (siehe Fußnote 5) abgegrenzt. Die „Selbstständigkeit“ wird so definiert, dass damit das Arbeiten in Einzel-, Partner- oder Gruppenarbeit gemeint ist, die möglichst ohne Hilfe einer erwachsenen Person ablaufen soll.

<sup>19</sup> Ein „unterdeterminierter Standard“ ist ein „Schulbuchstandard“, dessen Relevanz unklar ist und der deswegen zusätzlich zur quantitativen Gewichtung auch qualitativ auf seine Relevanz geprüft wird.

### 6.2.2 „Unterstützung der Lehrkräfte beim kompetenzorientierten Lehren“

Die Ausprägung „Unterstützung der Lehrkräfte beim kompetenzorientierten Lehren“ ist in folgende zwei Hauptkategorien eingeteilt: „Lehrpersonenmaterialien“ und „zusätzliche Unterrichtsmaterialien“. Insgesamt wurden 39 validierte „vorläufige Standards“ von mindestens einer Professionsgruppe gewichtet. Acht „Standards“ erzielten einen Mittelwert, der zumindest bei einer der drei Professionsgruppen signifikant höher ausfällt als der Testwert 4 (Tab. 21).

#### Hauptkategorie „Lehrpersonenmaterialien“

Zur Hauptkategorie „Lehrpersonenmaterialien“ gehören insgesamt 19 validierte „vorläufige Standards“, die von allen drei Professionsgruppen gewichtet wurden.

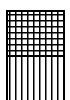
Der einzige „Standard“, welcher bei allen drei Professionsgruppen einen signifikant höheren Mittelwert als der Median 4 erzielte, ist die „Bereitstellung von vertiefenden Informationen zu den Themenbereichen“ (11) (Tab. 21). Er gehört den „determinierten Standards“ der Grundschule und der Sekundarstufe I an.

Analog gehören zwei weitere „Standards“ (13; 15) anhand ihrer hohen Gewichtung zu den „determinierten Schulbuchstandards“ beider Schulstufen. Sie unterstützen das Unterrichten durch „Hinweise zur erleichterten Vor- und Nachbereitung von Experimenten“ (13) und durch die „Bereitstellung eines adaptierbaren Korrekturrasters“ (15).

**Tab. 21:** „Standards“ der „Lehrpersonenmaterialien“

Standard- zuwei- sung	Folgende „Standards“ werden gefordert:	Gesamt			Did	Sek-LP	Grund -LP
	Lehrpersonenmaterialien enthalten...	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>p</i>	<i>p</i>	<i>p</i>
	11) ... vertiefende <b>Informationen</b> zu den <b>Themenbereichen</b>	329	4.44	.847	sig.	sig.	sig.
	12) ... <b>Materialien</b> zum kompetenzorientierten <b>Beurteilen, Überprüfen und Bewerten</b>	324	4.39	.850	n. s.	n. s.	sig.
	13) ... <b>Hinweise</b> zur erleichterten <b>Vor- und Nachbereitung</b> von <b>Experimenten</b>	324	4.38	.860	n. s.	sig.	sig.
	14) ... erprobte <b>Beispiele</b> zum kompetenzorientierten <b>Beurteilen, Überprüfen und Bewerten</b>	324	4.13	.942	n. s.	n. s.	sig.
	15) ... adaptierbare <b>Korrekturraster</b> für <b>offene</b> Aufträge und Experimente	324	4.12	.991	sig.	n. s.	sig.
	16) ... <b>Materialien</b> zur <b>Durchführung</b> von kompetenzorientiertem Unterricht	328	4.07	1.04	n. s.	n. s.	sig.
	17) ... <b>Materialien</b> zur <b>Planung</b> von kompetenzorientiertem Unterricht	329	4.03	1.11	n. s.	n. s.	sig.
	18) ... <b>Hinweise</b> zum Arbeiten mit dem <b>Schulbuch</b>	325	4.01	.913	n. s.	n. s.	sig.

#### Anmerkungen:



„Determinierter Schulbuchstandard“ der Grundschule und der Sekundarstufe I

„Determinierter Schulbuchstandard“ der Grundschule; „unterdeterminierter Standard“ der Sek I

Die „Standards“ sind nach absteigendem Gesamtmittelwert geordnet

t-Test mit Testwert 4;  $p = .05$ , 1: stimme gar nicht zu, 5: stimme völlig zu

Bei der Gewichtung der „Standards“: „Materialien zur Planung“ (17), „... zur Durchführung“ (16) und „... zur Beurteilung“ (12) besitzen nur die Grundschullehrkräfte signifikant höhere Mittelwerte als 4. Auch die „Standards“: „Hinweise zum Arbeiten mit dem Schulbuch“ (18) und „erprobte Beispiele zum kompetenzorientierten Beurteilen“ (14) haben nur bei den Grundschullehrkräften einen signifikant höheren Mittelwert als 4. Alle zuletzt genannten fünf „Standards“ sind anhand ihrer Mittelwerte nur „determinierte Schulbuchstandards“ der Grundschule und „unterdeterminierte Standards“ der Sekundarstufe I.

#### *Hauptkategorie „zusätzliche Unterrichtsmaterialien“*

Allen drei Gruppen wurden vier validierte „vorläufige Standards“ der Hauptkategorie „zusätzliche Unterrichtsmaterialien“ zur Gewichtung vorgelegt. Die „Standards“ fordern „Experimentiermaterialien zum Schulbuch“, „Portfolio- oder Lerntagebuchvorlagen“ sowie eine „interaktive Internetplattform für Lernende“ respektive „für Lehrkräfte“. Kein „Standard“ erzielte einen signifikant höheren Mittelwert als 4.

Zusätzlich gewichteten die Didaktikdozierenden elf weitere validierte „vorläufige Standards“ der Hauptkategorie „zusätzliche Unterrichtsmaterialien“. Diese sind den „Standards“ für die „Schülermaterialien“ ähnlich. Beispielsweise fordert ein „Standard“ „Aufträge in den zusätzlichen Unterrichtsmaterialien“, ein anderer „Lösungen zu den Aufträgen in den zusätzlichen Unterrichtsmaterialien“. Auch von diesen elf „Standards“ hat keiner einen signifikant höheren Mittelwert als der Testwert 4. Somit gehören alle „Standards“ der Hauptkategorie „zusätzliche Unterrichtsmaterialien“ aufgrund ihrer Mittelwerte den „abgewiesene Standards“ an.

#### **6.2.3 „Kompetenzorientiertes Lernen“**

Die Ausprägung „kompetenzorientiertes Lernen“ ist in folgende Hauptkategorien unterteilt: „Themenbereiche“, „Handlungsaspekte“, „Experimente“, „Aufträge“ und „Klassenheterogenität“.








Zusammengefasst besitzt die Ausprägung „kompetenzorientiertes Lernen“ 65 validierte „vorläufige Standards“. Davon erzielten 45 „Standards“ bei mindestens einer Gruppe einen signifikant höheren Mittelwert als 4.

#### *Hauptkategorie „Themenbereiche“*

Zwei validierte „vorläufige Standards“ wurden nur von denjenigen bewertet, welche den Fragebogen für die Sekundarstufe I ausfüllten, die restlichen 14 wurden von allen gewichtet. Von den 16 „Standards“ der Hauptkategorie „Themenbereiche“ haben sechs „Standards“ einen signifikant höheren Mittelwert als 4 bei mindestens einer der drei Professionsgruppen (Tab. 22). Inhaltlich fordern zwei „Standards“ einen „Alltagsbezug einerseits in der Physik, Chemie, Biologie und den integrierten Naturwissenschaften“ (19), andererseits „... zur „Mädchen-“ und zur „Jungenwelt““ (22). Zwei weitere „Standards“ verlangen das „exemplarische Lernen“ (20) und das „Denken in Konzepten“ (21). Die letzten zwei „Standards“ fordern eine „Auseinandersetzung mit den eigenen Vorstellungen und deren Veränderung“ (23) sowie das „Nachdenken über die eigene Einstellung zu den Naturwissenschaften“ (24).

Alle sechs „Standards“ gehören den „determinierten Schulbuchstandards“ der Grundschule und der Sekundarstufe I an, weil die Didaktikdozierenden und/oder beide Lehrpersonengruppen signifikant höhere Mittelwerte als 4 erzielten.

**Tab. 22:** „Standards“ der „Themenbereiche“

Standard- zuwei- sung	Folgende „Standards“ werden gefordert:	Gesamt			Did	Sek-LP	Grund-LP
		<i>n</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>p</i>	<i>p</i>	<i>p</i>
	19) Einen <b>Alltagsbezug</b> in der <b>Physik, Chemie, Biologie</b> sowie in den integrierten <b>Naturwissenschaften</b> bieten	359	4.69	.620	sig.	sig.	sig.
	20) Das <b>exemplarische Lernen</b> fördern	360	4.28	.743	n. s.	sig.	sig.
	21) Das <b>Denken in Konzepten</b> fördern	358	4.12	.879	sig.	n. s.	n. s.
	22) Einen <b>Alltagsbezug</b> sowohl zur „ <b>Mädchen-</b> “ als auch zur „ <b>Jungenwelt</b> “ bieten	360	4.10	1.08	sig.	n. s.	sig.
	23) Die <b>Auseinandersetzung</b> mit eigenen <b>Vorstellungen</b> und deren <b>Veränderung</b> fördern	361	3.98	.970	sig.	n. s.	n. s.
	24) Das <b>Nachdenken</b> über die eigene <b>Einstellung</b> zu den Naturwissenschaften fördern	360	3.94	.957	sig.	n. s.	n. s.
<b>Anmerkungen:</b>  „Determinierter Schulbuchstandard“ der Grundschule und der Sekundarstufe I Die „Standards“ sind nach absteigendem Gesamtmittelwert geordnet t-Test mit Testwert 4; $p = .05$ , 1: stimme gar nicht zu, 5: stimme völlig zu							

*Hauptkategorie „Handlungsaspekte“*

Die fünfzehn validierten „vorläufigen Standards“ der Hauptkategorie „Handlungsaspekte“ gewichteten nur die Didaktikdozierenden (siehe 5.4.1).

Zwölf „Standards“ besitzen einen signifikant höheren Mittelwert als 4 (Tab. 23). Sie repräsentieren alle zur Gewichtung vorgelegten Handlungsaspekte wie „fragen und untersuchen“ (25, 29, 36), „einschätzen und beurteilen“ (26, 30, 34), „ordnen, strukturieren, modellieren“ (27, 32), „Informationen erschliessen“ (28, 35), „mitteilen und austauschen“ (31) und „entwickeln und umsetzen“ (33). Aufgrund der hohen Gewichtung durch die Didaktikdozierenden gehören diese zwölf „Standards“ zu den „determinierten Schulbuchstandards“ der Grundschule und der Sekundarstufe I.



**Tab. 23:** „Standards“ der „Handlungsaspekte“

Standard- zuwei- sung	Folgende „Standards“ werden gefordert:	Gesamt			Did
	Aufträge und/oder Experimente ...	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>p</i>
	25) ... zum <b>forschenden</b> Experimentieren (HA: fragen und untersuchen)	42	4.83	.437	sig.
	26) ... zur Unterscheidung von <b>Beobachtung</b> und <b>Interpretation</b> (HA: einschätzen und beurteilen)	43	4.72	.666	sig.
	27) ... zum Herstellen von Bezügen zwischen gezeigtem <b>Phänomen</b> , <b>Alltagserfahrung</b> und <b>Modell</b> (HA: ordnen, strukturieren, modellieren)	41	4.61	.771	sig.
	28) ... zum Lesen und Einschätzen von Informationen in <b>Medien</b> wie Tageszeitung, Zeitschriften, Bücher, Internet (HA: Informationen erschliessen)	43	4.51	.631	sig.
	29) ... zum Auswählen und Einsetzen geeigneter <b>Werkzeuge</b> , <b>Instrumente</b> und <b>Materialien</b> beim Experimentieren (HA: fragen und untersuchen)	43	4.49	.703	sig.
	30) ... zum Beschreiben, Gewichten und Begründen aus <b>persönlicher</b> und <b>sachlicher Perspektive</b> (HA: einschätzen und beurteilen)	42	4.48	.740	sig.
	31) ... zum <b>Beschreiben</b> von <b>Sachverhalten</b> und <b>Ergebnissen</b> mit Fachbegriffen und zum <b>Präsentieren</b> mit geeigneten Darstellungsformen (HA: mitteilen und austauschen)	43	4.42	.932	sig.
	32) ... zum <b>Ordnen</b> und <b>Vergleichen</b> von Dingen nach vorgegebenen naturwissenschaftlichen <b>Kriterien</b> (HA: ordnen, strukturieren, modellieren)	42	4.38	.731	sig.
	33) ..., um bei einem naturwissenschaftlichen <b>Projekt</b> aktiv mitzuwirken, kritisch darüber nachzudenken und <b>Verbesserungsvorschläge</b> einzubringen (HA: entwickeln und umsetzen)	43	4.37	.846	sig.
	34) ... zum <b>Bewusstmachen</b> naturwissenschaftlicher <b>Fragen</b> und <b>Probleme</b> und zum <b>eigenständigen Nachgehen</b> und Beschreiben aus verschiedenen <b>Perspektiven</b> (HA: einschätzen und beurteilen)	42	4.33	.721	sig.
	35) ... zum <b>eigenständigen Recherchieren</b> von Informationen in Medien sowie zum <b>Verarbeiten der Informationen</b> (HA: Informationen erschliessen)	42	4.33	.846	sig.
	36) ... zum Darstellen von Ergebnissen in <b>verschiedenen Formen</b> (HA: fragen und untersuchen)	43	4.33	.865	sig.
<b>Anmerkungen:</b>  „Determinierter Schulbuchstandard“ der Grundschule und der Sekundarstufe I Die „Standards“ sind nach absteigendem Gesamtmittelwert geordnet t-Test mit Testwert 4; $p = .05$ , 1: stimme gar nicht zu, 5: stimme völlig zu					

**Hauptkategorie „Experimente“**

Zur Hauptkategorie „Experimente“ gehören fünfzehn validierte „vorläufige Standards“. Sie wurden allen drei Professionsgruppen zur Gewichtung vorgelegt. Davon erzielten zwölf „Standards“ signifikant höhere Mittelwerte als 4 (Tab. 24).

Drei „Standards“ beschreiben die Art der Experimente. Der „Standard“ „Experimente nach Schritt-für-Schritt-Anleitung“ (39) besitzt bei beiden Lehrpersonengruppen signifikant höhere Mittelwerte als 4. Der „Standard“ „Experimente mit offener Vorgehensweise“ (48) erzielte bei den Didaktikdozierenden einen signifikant höheren Mittelwert als 4.

Die „Entwicklungsaufträge“ (47) finden die Didaktikdozierenden und die Grundschullehrkräfte relevant.

Sechs „Standards“ fordern folgende Zielsetzungen von Experimenten: „Experimente zur Veranschaulichung eines Phänomens oder Konzepts“ (37), „... zur direkten Erfahrung naturwissenschaftlicher Gesetzmäßigkeiten“ (41), „... zur Prüfung theoretischer Aussagen“ (43), „... zum Aufzeigen eines Alltags- und Technikbezuges“ (42), „... zur Thematisierung von Schülervorstellungen“ (46) sowie „... zur Erhöhung der Motivation“ (45).

Folgende Funktionen des Experimentierens während einer Unterrichtseinheit erzielten bei mindestens zwei Professionsgruppen signifikant höhere Mittelwerte als 4: „Experimente als Einstieg“ (38), „... zum Aufbau“ (40) und „... zur Erweiterung“ (44) in/von Handlungsaspekten(n) und/oder Themenbereiche(n).

Alle signifikanten „Standards“ sind „determinierte Schulbuchstandards“ der Grundschule und der Sekundarstufe I, weil die Didaktikdozierenden und/oder beide Lehrpersonengruppen signifikant höhere Mittelwerte als 4 erzielten.

**Tab. 24:** „Standards“ der Hauptkategorie „Experimente“

Standard- zuwei- sung	Folgende „Standards“ werden gefordert:	Gesamt			Did	Sek-LP	Grund- LP
	Experimente...	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>p</i>	<i>p</i>	<i>p</i>
	37) ... zur <b>Veranschaulichung</b> eines Phänomens oder Konzepts	346	4.62	.628	sig.	sig.	sig.
	38) ... als <b>Einstieg</b> in neue Handlungsaspekte und/oder Themenbereiche	349	4.52	.701	sig.	sig.	sig.
	39) ... mit <b>Schritt-für-Schritt-Anleitung</b>	347	4.48	.854	n. s.	sig.	sig.
	40) ... zum <b>Aufbau</b> von Handlungsaspekten und/oder Themenbereichen	349	4.46	.679	sig.	sig.	sig.
	41) ... zur direkten Erfahrung naturwissenschaftlicher <b>Gesetzmäßigkeiten</b>	346	4.42	.770	sig.	sig.	sig.
	42) ... zum Aufzeigen der Naturwissenschaften in <b>Alltag und Technik</b>	346	4.35	.800	sig.	sig.	sig.
	43) ... zur <b>Prüfung theoretischer Aussagen</b>	345	4.34	.791	sig.	sig.	sig.
	44) ... zur <b>Erweiterung</b> von Handlungsaspekten und/oder Themenbereichen	349	4.26	.819	n. s.	sig.	sig.
	45) ... zur Erhöhung der <b>Motivation</b> und/oder zur <b>Vermittlung nachhaltiger Eindrücke</b>	345	4.26	.918	n. s.	sig.	sig.
	46) ... zur Thematisierung von <b>Schülervorstellungen</b>	346	4.25	.866	sig.	sig.	sig.
	47) ... im Stil von <b>Entwicklungsaufträgen</b>	347	4.20	.985	sig.	n. s.	sig.
	48) ... mit <b>offener</b> Vorgehensweise	346	3.69	1.21	sig.	n. s.	n. s.

**Anmerkungen:**



„Determinierter Schulbuchstandard“ der Grundschule und der Sekundarstufe I

Die „Standards“ sind nach absteigendem Gesamtmittelwert geordnet

t-Test mit Testwert 4;  $p = .05$ , 1: stimme gar nicht zu, 5: stimme völlig zu






### Hauptkategorie „Aufträge“

Die Hauptkategorie „Aufträge“ besitzt fünf validierte „vorläufige Standards“ zu verschiedenen Funktionen der Aufträge während einer Unterrichtseinheit. Weitere „Standards“ zum Thema „Aufträge“ sind anderen Hauptkategorien wie der „Klassenheterogenität“ zugeordnet. Allen drei Gruppen wurden die fünf validierten „vorläufigen Standards“ zur Gewichtung vorgelegt.

Vier „Standards“ erzielten bei mindestens einer Professionsgruppe einen signifikant höheren Mittelwert als 4 (Tab. 25). Dazu gehören die Forderung nach „Aufträgen als Einstieg“ (50), „... zum Aufbau“ (49), „... zur Wiederholung“ (51) und „... zur Überprüfung“ (52) in/von Handlungsaspekten(n) und/oder Themenbereiche(n).

Alle „Standards“ der Hauptkategorie „Aufträge“ gehören zu den „determinierten Schulbuchstandards“ der Grundschule und der Sekundarstufe I, weil die Mittelwerte der Didaktikdozierenden und/oder beiden Lehrpersonengruppen signifikant höher als der Testwert 4 sind.

**Tab. 25:** „Standards“ der „Aufträge“

Standard- zuwei- sung	Folgende „Standards“ werden gefordert:	Gesamt			Did	Sek-LP	Grund-LP
	Aufträge...	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>p</i>	<i>p</i>	<i>p</i>
	49) ... zum <b>Aufbau</b> von Handlungsaspekten und/oder Themenbereichen	354	4.23	.781	sig.	sig.	sig.
	50) ... als <b>Einstieg</b> in neue Handlungsaspekte und/oder Themenbereiche	355	4.18	.939	n. s.	sig.	sig.
	51) ... zur <b>Wiederholung</b> von Handlungsaspekten und/oder Themenbereichen	353	4.14	.804	n. s.	sig.	sig.
	52) ... zur <b>Überprüfung</b> von Handlungsaspekten und/oder Themenbereichen	355	3.97	1.01	sig.	n. s.	n. s.
<b>Anmerkungen:</b>  „Determinierter Schulbuchstandard“ der Grundschule und der Sekundarstufe I Die „Standards“ sind nach absteigendem Gesamtmittelwert geordnet t-Test mit Testwert 4; $p = .05$ , 1: stimme gar nicht zu, 5: stimme völlig zu							

### Hauptkategorie „Klassenheterogenität“

Alle vierzehn validierten „vorläufigen Standards“ der Hauptkategorie „Klassenheterogenität“ wurden allen drei Professionsgruppen vorgelegt.

Von den vierzehn „Standards“ erzielten elf „Standards“ einen signifikant höheren Mittelwert als 4 (Tab. 26). Während beide Lehrpersonengruppen das „selbstständige Lösen von Aufträgen“ (53) als relevant ansehen, finden die Didaktikdozierenden „verschieden offene Fragestellungen“ (63) wichtig.

Von zwei Professionsgruppen wird die „Förderung der Problemlösefähigkeit“ (59) und von allen Professionen das „Erleben des eigenen Wissens und Könnens“ (56) gefordert. Weitere Aspekte „zur Berücksichtigung der Heterogenität“ (54, 55, 57, 58) werden von mindestens zwei Gruppen als relevant angesehen. Alle diese „Standards“ sind „determinierte Standards“ der Grundschule und der Sekundarstufe I.

Die Grundschullehrkräfte besitzen als einzige Gruppe weitere drei „Standards“ mit signifikant höheren Mittelwerten als 4. Die „Standards“ fordern inhaltlich, dass in „Aufträgen

nach verschiedenen Zielen gefragt wird“ (60), „der unterschiedlich langen Konzentrationsfähigkeit Rechnung getragen wird“ (62), und dass das „Lernen anhand guter Beispiele gefördert wird“ (61). Diese „Standards“ gehören den „determinierten Schulbuchstandards“ der Grundschule und zu den „unterdeterminierten Standards“ der Sekundarstufe I an.

**Tab. 26:** „Standards“ der „Klassenheterogenität“

Standard- zuwei- sung	Folgende „Standards“ werden gefordert:	Gesamt			Did	Sek-LP	Grund -LP
	Berücksichtigung der Heterogenität:	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>p</i>	<i>p</i>	<i>p</i>
	53) Die Aufträge sind so <b>präsentiert</b> , dass sie <b>selbstständig gelöst</b> werden können	340	4.51	.731	n. s.	sig.	sig.
	54) In Aufträgen die <b>Inhalte so präsentieren</b> , dass sie mit unterschiedlich großem <b>Vorwissen</b> interessant sind	340	4.49	.706	sig.	sig.	sig.
	55) Aufträge mit verschiedenen <b>Kompetenzstufen/Schwierigkeitsgraden</b>	341	4.46	.802	sig.	sig.	sig.
	56) In Aufträgen das <b>Erleben</b> des eigenen <b>Wissens</b> und <b>Könnens</b> fördern	341	4.39	.769	sig.	sig.	sig.
	57) Verschiedene <b>Auftragstypen, wie Lernaufgaben, Projekte</b> , bereitstellen	340	4.35	.755	sig.	sig.	sig.
	58) Aufträge mit verschiedenen <b>Medienbezügen</b>	340	4.30	.885	n. s.	sig.	sig.
	59) In Aufträgen die <b>Problemlösefähigkeit</b> fördern	340	4.27	.802	sig.	n. s.	sig.
	60) In Aufträgen nach verschiedenen <b>Zielen</b> fragen	340	4.19	.908	n. s.	n. s.	sig.
	61) In Aufträgen das <b>Lernen</b> anhand <b>guter Beispiele</b> fördern	341	4.15	.877	n. s.	n. s.	sig.
	62) In Aufträgen der unterschiedlich langen <b>Konzentrationsfähigkeit</b> Rechnung tragen	340	4.07	1.03	n. s.	n. s.	sig.
	63) <b>Verschieden offene</b> Fragen bereitstellen	340	3.88	.980	sig.	n. s.	n. s.
<b>Anmerkungen:</b>  „Determinierter Schulbuchstandard“ der Grundschule und der Sekundarstufe I  „Determinierter Schulbuchstandard“ der Grundschule; „unterdeterminierter Standard“ der Sek I Die „Standards“ sind nach absteigendem Gesamtmittelwert geordnet t-Test mit Testwert 4; $p = .05$ , 1: stimme gar nicht zu, 5: stimme völlig zu							

### Zusammenfassung: 6.2 Quantitative Gewichtung der „Schulbuchstandards“

Als weiterer Schritt auf dem Weg zur Bildung kompetenzorientierter „Schulbuchstandards“ wurden die validierten „vorläufigen Standards“ von Didaktikdozierenden, Grund- und Sekundarschullehrkräften quantitativ auf ihre Relevanz geprüft. Anhand der Mittelwerte der „Standards“ sind sie „determinierte Schulbuchstandards“, „unterdeterminierte Standards“ oder „abgewiesene Standards“. Während die „abgewiesenen Standards“ Mittelwerte unter 4 aufweisen und nicht mehr weiter beachtet wurden, zeigen die „determinierten Schulbuchstandards“ durch ihren signifikant höheren Mittelwert als 4 ihre Relevanz auf und sollen in kompetenzorientierten Schulbüchern beachtet werden. Die Relevanz der „unterdeterminierten Standards“ ist unklar, so dass sie zusätzlich qualitativ auf ihre Relevanz geprüft wurden (siehe 6.3).

Von den insgesamt 124 validierten „vorläufigen Standards“ der Grundschule gehören durch die quantitative Gewichtung 63 zu den „determinierten Standards“, 27 zu den „unterdeterminierten Standards“ und 34 zu den „abgewiesenen Standards“.

Bei der Sekundarstufe I sind von den 126 validierten vorläufigen „Standards“ 53 „determinierte Standards“, 37 „unterdeterminierte Standards“ und 36 „abgewiesene Standards“.

### 6.3 Qualitative Gewichtung der „unterdeterminierten Standards“

Die „unterdeterminierten Standards“ wurden zur Klärung ihrer Relevanz zusätzlich qualitativ beurteilt (siehe 5.4.5). Die Ergebnisse der qualitativen Gewichtung der „unterdeterminierten Standards“ sind in Anhang D dargestellt.

Exemplarisch ist die Gewichtung des „unterdeterminierten Standards“ „In Aufträgen das Nachdenken über die eigene Leistung fördern“ abgebildet (Tab. 27). Anhand des hohen Totals der (empirischen) Studien für die Sekundarstufe I gehört dieser „Standard“ zu den „determinierten Schulbuchstandards“ der Sekundarstufe I und soll somit in kompetenzorientierten Schulbüchern der Sekundarstufe I beachtet werden. Das tiefere Total dieses „Standards“ in der qualitativen Gewichtung bezogen auf die Grundschule bedeutet, dass er zu den „abgewiesenen Standard“ der Grundschule gehört und somit in kompetenzorientierten Schulbüchern der Grundschule nicht beachtet werden muss.

**Tab. 27:** Beispiel der qualitativen Gewichtung

Gewichtung der „unterdeterminierten Standards“ mit „(empirischen) Studien“									
„unter-determinierter Standard“	Quelle	Titel der Quelle und Bezug zum „unterdeterminierten Standard“	Über Zielstufe	Über Naturwissenschafts-Didaktik	Präzision des Inhalts mit dem „unterdeterminierten Standard“	Aktualität der Studie	Zwischentotal Passung	Niveau der Studie	Total
In Aufträgen das <b>Nachdenken</b> über die eigene <b>Leistung</b> fördern	Yerdelen-Damar & Peşman (2013)	<i>Relations of Gender and Socioeconomic Status to Physics Through Metacognition and Self-Efficacy</i> The study shows that metacognition contributes to a better performance in physics. The effect is indirect via self-efficacy. These results support the hypothesis that metacognitive skills and self-efficacy should be taken into account. The reason might be that gender and socio-economic-status-related achievement differences in physics might diminish by metacognition.	0	1	1	1	3	3	6

	Kremer, Urhahne & Mayer (2008)	<i>Das Verständnis Jugendlicher von der Natur der Naturwissenschaften</i> Bei höherem Selbstkonzept in Physik und Biologie zeigt sich ein angemesseneres Verständnis der Natur der Naturwissenschaften.	1	1	0	1	3	2	5
	Hattie (2009)	<i>Visible Learning: A Synthesis of Over 800 Meta-Analyses Relating to Achievement</i> The effect size of meta-cognitive strategies was $d = 0.69$ (vgl. p. 197).	0	0	0	1	1	3	4
	Andexer, Paschon & Thonhauser (2001)	<i>Erfahrungen mit Portfolio in Österreich</i> In Portfolios wird das Nachdenken über die eigene Leistung und Reflexion des eigenen Lernweges gefördert. Die Möglichkeit der Orientierung an den Stärken erhöht die Chancen auf die Entwicklung eines positiven Selbstkonzepts der eigenen Begabung und Leistungsfähigkeit sowie positiver Selbstwirksamkeitsüberzeugungen zur eigenen Leistung. Die Studie zeigt, dass alle 13 Sekundarlehrkräfte der Einschätzung zustimmen, dass Portfolios zu besseren Leistungen führen, während sieben der zehn Grundschullehrkräfte nicht zustimmen (vgl. S. 34).	± 1	0	± 1	± 1	± 3	± 2	± 5
	Sahin Taskin (2012)	<i>Learning: What Do Primary Pupils Think About It?</i> The study shows that primary students are not yet able to express and reflect their understanding of learning.	-1	0	0	- 1	-2	-3	-5
	Fazit:	Wird zu einem „determinierten Schulbuchstandard“ der Sekundarstufe I.							
	Fazit:	Wird zu einem „abgewiesenen Standard“ der Grundschule.							

**Anmerkungen:**  
+ Werte: hohe Relevanz; - Werte: keine Relevanz; ± - Werte: Teilrelevanz  
- Quellen sind nach Total pro „unterdeterminiertem Standard“ in absteigender Reihenfolge geordnet,  
- Teilrelevanzen werden zwischen den positiven und negativen Werden eingereiht  
- Fazit: „determinierter Standard“ oder „abgewiesener Standard“

Auf der Grundschulstufe gehören von den 27 „unterdeterminierten Standards“ durch die qualitative Gewichtung 14 zu den „determinierten Schulbuchstandards“ und 13 zu den „abgewiesenen Standards“. Auf der Sekundarstufe I sind von den 37 „unterdeterminierten Standards“ nach der qualitativen Gewichtung 21 „determinierte Schulbuchstandards“ und 16 „abgewiesenen Standards“.

### Zusammenfassung: 6.3 Qualitative Gewichtung der „unterdeterminierten Standards“



Die „unterdeterminierten Standards“ wurden zur Klärung ihrer Relevanz zusätzlich zur quantitativen Gewichtung qualitativ beurteilt (siehe Anhang D).

Aufgrund der qualitativen Gewichtung besitzt die Grundschulstufe 14 weitere „determinierte Schulbuchstandards“ und die Sekundarstufe I 21. Diese sollen in kompetenzorientierten Schulbüchern beachtet werden.

### 6.4 Übersicht aller „Standards“

In der Gesamtübersicht aller „Standards“ ist ersichtlich, welche „Standards“ aufgrund der quantitativen oder qualitativen empirischen Verfahren den „determinierten Schulbuchstandards“ oder den „abgewiesenen Standards“ angehören (Anhang E). Während die „determinierten Standards“ in kompetenzorientierten Schulbüchern beachtet werden sollen, besitzen die „abgewiesenen Standards“ keine Relevanz für kompetenzorientierte Schulbücher. Exemplarisch ist das Ergebnis der Hauptkategorie „Schülermaterialien“ in Tabelle 28 dargestellt.

**Tab. 28:** Gesamtübersicht aller „Standards“ der „Schülermaterialien“

Standard- zuweisung	Standards	Quantitative Gewichtung	Qualitative Gewichtung	$M_{tot}$
	<b>Schülermaterialien (11 Items)</b> Schülermaterialien enthalten:			
	<b>Kompetenzerwartungen</b>	+		4.50
	<b>Aufträge</b>	+		4.43
	<b>Grundlagentexte</b>	+		4.33
	Eine <b>Kennzeichnung</b> des <b>Schwierigkeitsgrades</b> von Aufträgen und Experimenten	+		4.31
	<b>Abbildungen/Graphiken</b>	+		4.31
	<b>Lösungen</b> zu den Aufträgen	+		4.19
	Ein <b>Glossar/Begriffsdefinitionen</b>	±	-	4.02
	<b>Verweise</b> auf <b>ähnliche</b> Aufträge und Experimente	±	-	3.98
	<b>Experimentieranleitungen</b>	-		3.71
	<b>Vertiefende Texte</b> für die Schülerinnen und Schüler	-		3.36
	<b>Lösungen</b> zu den Experimenten	-		2.78
<b>Anmerkungen:</b>  „Determinierter Schulbuchstandard“ der Grundschule und der Sekundarstufe I  „Abgewiesener Standard“ der Grundschule und der Sekundarstufe I + „Determinierter Schulbuchstandard“ mindestens einer Schulstufe ( $M$ mindestens einer Professionsgruppe signifikant > 4) ± „Unterdeterminierter Standard“ beider Schulstufen ( $M$ mindestens einer Professionsgruppe > 4, aber nicht signifikant) - „Abgewiesener Standard“ mindestens einer Schulstufe ( $M$ aller Professionen < 4 oder die qualitative Gewichtung eines „unterdeterminierten Standards“ ist zu tief) $M_{tot}$ Gesamtmittelwert aller Professionsgruppen				

**Zusammenfassung: 6.4 Übersicht aller „Standards“**

In der Gesamtübersicht aller „Standards“ ist ersichtlich, welche „Standards“ aufgrund des quantitativen oder qualitativen empirischen Verfahrens den „determinierten Schulbuchstandards“ mit hoher Relevanz für kompetenzorientierte Schulbücher oder den „abgewiesenen Standards“ ohne Relevanz für kompetenzorientierte Schulbücher angehören (Anhang E).

Die Ergebnisse der Teilstudie 1 werden in [Kapitel 9, S. 112ff.](#) diskutiert.



## 7 Ergebnisse Teilstudie 2

### 7.1 Vergleich der „zehn Top-Schulbuchstandards“

Zur Beantwortung der Frage, welche Unterschiede zwischen Grund- und Sekundarschullehrkräften auf der einen Seite und Didaktikdozierenden auf der anderen Seite bezüglich der „zehn Top-Schulbuchstandards“ bestehen, wurden die Mittelwerte pro Professionsgruppe ermittelt. Die jeweils zehn höchsten Mittelwerte jeder Professionsgruppe stellen die „zehn Top-Standards“ für kompetenzorientierte Schulbücher dar. In der Mittelwertberechnung wurden nur diejenigen „Standards“ berücksichtigt, welche von allen Professionsgruppen gewichtet wurden. Die „zehn Top-Standards“ der Grund- und Sekundarschullehrkräfte sowie der Didaktikdozierenden sind in Tabelle 29 dargestellt.

Bei allen drei Gruppen sind „Schulbuchstandards“ zum „Experimentieren“ unter den „zehn Top-Standards“ stark vertreten: sieben der insgesamt zehn „Standards“ bei den Sekundarschullehrkräften (2; 3; 4; 5; 8; 9; 10), fünf bei den Didaktikdozierenden (2; 3; 8; 9; 14) und vier bei den Grundschullehrkräften (2; 3; 4; 5).

Drei „Standards“ gehören bei allen drei Gruppen zu den „zehn Top-Standards“. Sie fordern einen „Alltagsbezug in den Naturwissenschaften“ (1), die „Veranschaulichung von Phänomenen durch Experimente“ (2) und die „sichere Durchführung von Experimenten“ (3).

Weitere vier „Standards“ zählen bei beiden Lehrpersonengruppen zu den „zehn Top-Standards“. Alle vier haben zumindest indirekt mit einer „Unterstützung des selbstständigen Arbeitens der Schülerinnen und Schüler zu tun“ (4 - 7).

Bei den Grundschullehrkräften beziehen sich zwei weitere „Schulbuchstandards“ unter den „zehn Top-Standards“ auf die „Lehrpersonenmaterialien“ (12; 13), und ein „Standard“ auf die „Heterogenität“ (11).

„Schulbuchstandards“ zur „Vorgehensweise beim Vermitteln von Inhalten“ (14; 15; 16) sowie zum „Erleben des eigenen Lernens“ (17; 18) gehören nur bei den Didaktikdozierenden zu den „zehn Top-Standards“.

**Tab. 29:** Die „zehn Top-Schulbuchstandards“ jeder Professionsgruppe

Die „zehn Top-Standards“	Grundschul- lehrkräfte			Sekundarschul- lehrkräfte			Didaktik- dozierende		
	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
1) <b>Alltagsbezug</b> in der <b>Physik, Chemie, Biologie</b> sowie in den integrierten <b>Naturwissenschaften</b> bieten	165	4.69	.662	151	4.66	.612	43	4.81	.450
2) <b>Experimente</b> zur <b>Veranschaulichung</b> eines Phänomens oder Konzepts	160	4.61	.673	144	4.63	.566	42	4.60	.665
3) Schülerhinweise zur <b>sicheren Durchführung</b> eines <b>Experiments</b>	141	4.72	.613	138	4.72	.554	42	4.57	.668
4) <b>Schülerhinweise</b> zu <b>Verhaltensregeln</b> im <b>Labor</b>	142	4.62	.692	138	4.57	.773			
5) <b>Experimente</b> mit <b>Schritt-für-Schritt-Anleitung</b>	158	4.61	.693	146	4.58	.731			
6) Die Aufträge sind so <b>präsentiert</b> , dass sie <b>selbstständig gelöst</b> werden können.	155	4.59	.672	144	4.56	.677			
7) <b>Schülermaterialien</b> enthalten <b>Kompetenzerwartungen</b>	143	4.61	.682	138	4.51	.747			
8) <b>Experimente</b> zur direkten Erfahrung naturwissenschaftlicher <b>Gesetzmäßigkeiten</b>				145	4.47	.708			
9) <b>Experimente</b> zum <b>Aufbau</b> von Handlungsaspekten und/oder Themenbereichen				146	4.48	.697	42	4.52	.862
10) <b>Experimente</b> als <b>Einstieg</b> in neue Handlungsaspekte und/oder Themenbereiche				146	4.51	.646			
11) Aufträge mit verschiedenen <b>Kompetenzstufen/Schwierigkeitsgraden</b>	155	4.58	.737						
12) Lehrpersonenmaterialien enthalten Materialien zum kompetenzorientierten <b>Beurteilen, Überprüfen</b> und <b>Bewerten</b>	144	4.63	.668						
13) <b>Lehrpersonenmaterialien</b> enthalten vertiefende <b>Informationen</b> zu den <b>Themenbereichen</b>	148	4.60	.707						
14) <b>Experimente</b> zum Aufzeigen der Naturwissenschaften in <b>Alltag und Technik</b>					41	4.54			
15) Das <b>Denken in Konzepten</b> fördern					43	4.63	.691		
16) In Aufträgen die <b>Problemlösefähigkeit</b> fördern				41	4.63	.581			
17) In Aufträgen das <b>Erleben</b> des eigenen <b>Wissens</b> und <b>Könnens</b> fördern				42	4.48	.740			
18) Die <b>Auseinandersetzung</b> mit eigenen <b>Vorstellungen</b> und deren <b>Veränderung</b> fördern				43	4.56	.734			

**Anmerkungen:**

Ist bei allen Gruppen einer der zehn höchsten *M*

Ist bei zwei Gruppen einer der zehn höchsten *M*

Ist nur bei einer Gruppe einer der zehn höchsten *M*

Die jeweils „zehn Top-Standards“ für kompetenzorientierte Schulbücher jeder Professionsgruppe wurden auf signifikante Gruppenunterschiede untersucht. Die folgenden acht „Standards“ weisen Signifikanzen mit kleineren bis mittleren Effekten in der univariaten Varianzanalyse auf (Tab. 30).

**Tab. 30:** Professionsunterschiede der „zehn Top-Standards“

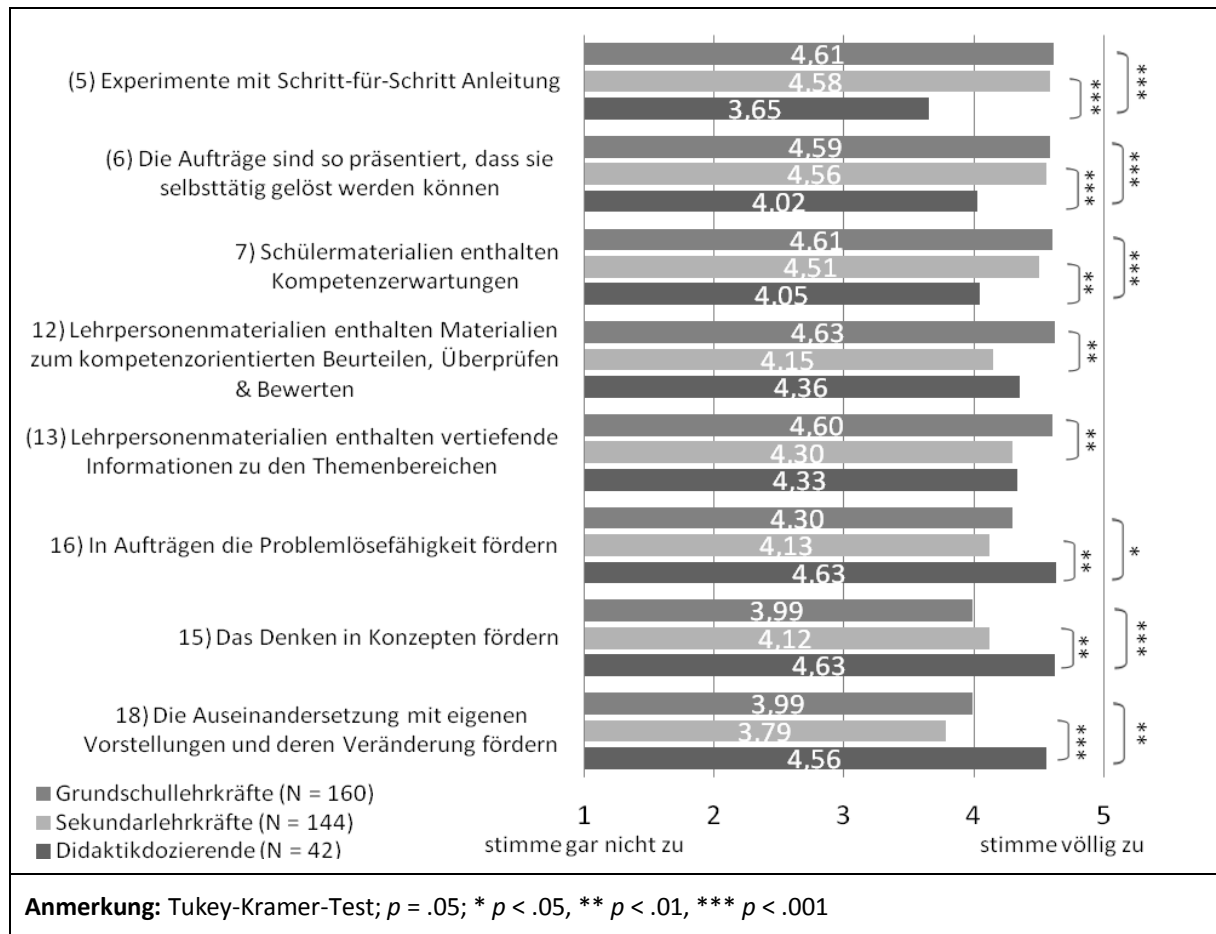
„Standard“	F-Werte	p	$\eta^2$
5) Experimente mit <b>Schritt-für-Schritt-Anleitung</b>	$F(2, 344) = 26.7$	< .001	.13
6) Die Aufträge sind so <b>präsentiert</b> , dass sie <b>selbstständig gelöst</b> werden können	$F(2, 337) = 10.8$	< .001	.06
7) <b>Schülermaterialien</b> enthalten <b>Kompetenzerwartungen</b>	$F(2, 318) = 7.92$	< .001	.05
12) Lehrpersonenmaterialien enthalten Materialien zum kompetenzorientierten <b>Beurteilen, Überprüfen und Bewerten</b>	$F(2, 321) = 11.8$	< .001	.07
13) <b>Lehrpersonenmaterialien</b> enthalten vertiefende <b>Informationen</b> zu den <b>Themenbereichen</b>	$F(2, 326) = 4.98$	.007	.03
15) Das <b>Denken in Konzepten</b> fördern	$F(2, 355) = 9.45$	< .001	.05
16) In Aufträgen die <b>Problemlösefähigkeit</b> fördern	$F(2, 337) = 6.89$	.001	.04
18) Die <b>Auseinandersetzung</b> mit eigenen <b>Vorstellungen</b> und deren <b>Veränderung</b> fördern	$F(2, 358) = 11.2$	< .001	.06
<b>Anmerkung:</b> - ANOVA; $p = .05$ - Effektstärke: $\eta^2 = .01$ (kleiner Effekt), $\eta^2 = .06$ (mittlerer Effekt), $\eta^2 = .14$ (großer Effekt) (Cohen, 1988)			

Aufgrund des Tukey-Kramer-Tests schätzen die Grund- ( $p < .001$ ,  $d = 1.15$ ) und die Sekundarschullehrkräfte ( $p < .001$ ,  $d = 1.07$ ) „Experimente mit Schritt-für-Schritt-Anleitung“ (5) für ein Schulbuch mit großen Effekten hoch signifikant wichtiger ein als die Didaktikdozierenden (Abb. 6). Das „selbstständige Lösen von Aufträgen“ (6) finden die Grund- ( $p < .001$ ,  $d = .77$ ) und die Sekundarschullehrpersonen ( $p < .001$ ,  $d = .72$ ) ebenfalls mit mittleren Effekten hoch signifikant wichtiger als die Didaktikdozierenden. Weiter erachten die Sekundar- ( $p = .004$ ,  $d = .53$ ) und die Grundschullehrkräfte ( $p < .001$ ,  $d = .69$ ) die „Abbildung von Kompetenzerwartungen in Schülermaterialien“ (7) mit mittleren Effekten sehr bis hoch signifikant wichtiger als die Didaktikdozierenden.

Die Grundschullehrkräfte beurteilen zwei „Standards“ der „Lehrpersonenmaterialien“ (13:  $p = .007$ ,  $d = .37$ ; 12:  $p < .001$ ,  $d = .59$ ) mit kleinem bis mittlerem Effekt sehr bis hoch signifikant wichtiger als die Sekundarschullehrkräfte.

Die Didaktikdozierenden sehen die „Auseinandersetzung mit eigenen Vorstellungen und deren Veränderung“ (18) mit mittlerem und großem Effekt sehr bis hoch signifikant wichtiger an als die Grund- ( $p = .002$ ,  $d = .65$ ) und die Sekundarschullehrkräfte ( $p < .001$ ,  $d = .80$ ). Zudem bewerten die Didaktikdozierenden das „Denken in Konzepten“ (15) mit mittleren Effekten sehr bis hoch signifikant höher als die Sekundar- ( $p = .002$ ,  $d = .64$ ) und die Grundschullehrpersonen ( $p < .001$ ,  $d = .73$ ). Die „Problemlösefähigkeit“ (16) wird ebenfalls von den Didaktikdozierenden mit mittlerem Effekt signifikant bis sehr signifikant wichtiger erachtet als von den Grund- ( $p = .041$ ,  $d = .46$ ) und den Sekundarschullehrkräften ( $p = .001$ ,  $d = .64$ ).

Diese vielfältigen Unterschiede zwischen den Lehrkräften und den Didaktikdozierenden lassen die Nullhypothese verwerfen und stützen die „Hypothese zehn Top-Schulbuchstandards“, welche besagt, dass Lehrkräfte und Didaktikdozierende sich bei der Gewichtung der „zehn Top-Schulbuchstandards“ unterscheiden.



**Abb. 6:** Signifikante Professionsunterschiede der Gewichtung der „zehn Top-Standards“

**Zusammenfassung: 7.1 Vergleich der „zehn Top-Schulbuchstandards“**

Zur Beantwortung der Frage, welche Unterschiede zwischen Grund- und Sekundarschullehrkräften auf der einen Seite und Didaktikdozierenden auf der anderen Seite bezüglich der „zehn Top-Schulbuchstandards“ bestehen, werden die „zehn Top-Schulbuchstandards“ der drei „Professionen“ miteinander verglichen.


Bei allen „Professionen“ nehmen „Experimente“ einen hohen Stellenwert ein (2 - 5; 8 - 10; 14). Bei den Sekundarschullehrkräften sind es sieben (2 - 5; 8 - 10) der „zehn Top-Standards“. Drei „Schulbuchstandards“ zum „Alltagsbezug“ (1) und zum „Experimentieren“ (2; 3) gehören bei allen drei Professionsgruppen zu den „zehn Top-Schulbuchstandards“ (Tab. 29). Vier „Standards“ zum „selbstständigen Arbeiten“ (4 - 7) werden zusätzlich bei beiden Lehrpersonengruppen zu den „zehn Top-Standards“ gezählt. Die Didaktikdozierenden und die Sekundarschullehrkräfte teilen sich zwei weitere „Standards“ zum „Experimentieren“ (8; 9) bei den „zehn Top-Standards“.

Trotz mehrerer Übereinstimmungen zwischen Didaktikdozierenden und beiden Lehrpersonengruppen beziehen sich sechs der acht signifikanten Unterschiede auf die Didaktikdozierenden verglichen mit mindestens einer Lehrpersonengruppe. Dieses Ergebnis unterstützt die „Hypothese zehn Top-Schulbuchstandards“, welche besagt, dass Lehrkräfte und Didaktikdozierenden sich bei der Gewichtung der „zehn Top-Schulbuchstandards“ unterscheiden. Im Detail schätzen die Lehrkräfte die Praxistauglichkeit erhöhende „Schulbuchstandards“ (5; 6; 7) signifikant wichtiger ein als die Didaktikdozierenden (Abb. 6). Die Didaktikdozierenden erachten demgegenüber fachdidaktische „Standards“ (15; 16; 18) signifikant wichtiger als die Lehrkräfte.

**7.2 Vergleich der „Gewichtung von Schulbuchaspekten“****7.2.1 Hauptkomponentenanalyse der „Schulbuchstandards“**

Um die unterschiedlichen Ansprüche an kompetenzorientierte Schulbücher zwischen Grund- und Sekundarschullehrkräften auf der einen Seite und Didaktikdozierenden auf der anderen Seite zu ermitteln, wurden faktorenanalytisch 18 Subskalen und neun Skalen gebildet (siehe 5.4.6). Diese sind den drei Ausprägungen „Unterstützung der Schülerinnen und Schüler beim kompetenzorientierten Lernen“, „Unterstützung der Lehrkräfte beim kompetenzorientierten Lehren“ und „kompetenzorientiertes Lernen“ zugeordnet (Tab. 31). Die Mustermatrizen der Hauptkomponentenanalysen sind in den Anhängen G und H abgebildet.

**Tab. 31:** Hauptkomponentenanalyse der Schulbuchaspekte

Ausprägungen (3)	Skalen (9)	Subskalen (18)	„Items“ (78)
Unterstützung der Schüler/-innen beim kompetenzorientierten Lernen	1) präzise Arbeitsanweisungen in Schülermaterialien ( $\alpha=.62$ )		4 Items
	2) Schülerhinweise zur Kompetenzorientierung ( $\alpha=.74$ )	2.1) Schülerhinweise zum kompetenzorientierten Lernen ( $\alpha=.88$ )	6 Items
		2.2) Schülerhinweise zum Sinn der Kompetenzorientierung ( $\alpha=.71$ )	2 Items
	3) Schülerhinweise zur Arbeit im Labor ( $\alpha=.75$ )		2 Items
Unterstützung der Lehrkräfte beim kompetenzorientierten Lehren	4) Lehrpersoneninformationen und Literaturhinweise ( $\alpha=.71$ )	4.1) Lehrpersoneninformationen zur Didaktik & Pädagogik ( $\alpha=.79$ )	5 Items
		4.2) Literaturhinweise & Quellenangaben ( $\alpha=.82$ )	4 Items
		4.3) Lehrpersoneninformationen zur Kompetenzorientierung ( $\alpha=.60$ )	3 Items
	5) Lehrpersonenunterlagen zum kompetenzorientierten Lehren ( $\alpha=.77$ )	5.1) Lehrpersonenunterlagen zum Beurteilen und Bewerten ( $\alpha=.82$ )	4 Items
		5.2) Lehrpersonenunterlagen zur Unterrichtsdurchführung ( $\alpha=.83$ )	3 Items
		5.3) Lehrpersonenunterlagen zur Unterrichtsplanung ( $\alpha=.80$ )	3 Items
Kompetenzorientiertes Lernen	6) Lernen aufgrund Didaktischer Rekonstruktion ( $\alpha=.75$ )	6.1) Open Inquiry Learning ( $\alpha=.75$ )	4 Items
		6.2) Lernen durch Präkonzeptberücksichtigung ( $\alpha=.66$ )	3 Items
		6.3) Lernen durch Konzepte und Modelle ( $\alpha=.56$ )	2 Items
		6.4) Lernen durch Alltags- und Schülerbezug ( $\alpha=.54$ )	5 Items
		6.5) Lernen durch Heterogenitätsberücksichtigung ( $\alpha=.78$ )	7 Items
	7) präzise Anweisungen bei Aufträgen und Experimenten ( $\alpha=.54$ )		2 Items
	8) Motivationale Aspekte des Lernens ( $\alpha=.71$ )	8.1) Lernen durch geschichtliche Highlights und Motivationsexperimente ( $\alpha=.47$ )	2 Items
		8.2) Lernen durch Methodenvielfalt ( $\alpha=.64$ )	3 Items
	9) Lernen anhand von Aufträgen und Experimenten ( $\alpha=.72$ )	9.1) Lernen durch Experimente mit verschiedenen Zielsetzungen ( $\alpha=.75$ )	4 Items
		9.2) Lernen durch verschiedene Funktionen von Experimenten in der Unterrichtseinheit ( $\alpha=.77$ )	5 Items
		9.3) Lernen durch verschiedene Funktionen von Aufträgen in der Unterrichtseinheit ( $\alpha=.76$ )	5 Items
Anmerkung:  : Es existieren keine Subskalen zu diesen Skalen			

### 7.2.2 „Unterstützung der Schüler/-innen beim kompetenzorientierten Lernen“

Zur Ermittlung der Professionsunterschiede wurde eine univariate Varianzanalyse durchgeführt. Die „Professionen“ unterschieden sich mit kleinem respektive großem Effekt bei der Subskala „Schülerhinweise zum kompetenzorientierten Lernen“ (2.1) ( $p = .020$ ,  $\eta^2 = .02$ ) und der Skala „präzise Arbeitsanweisungen in Schülermaterialien“ (1) ( $p < .001$ ,  $\eta^2 = .17$ ) (Tab. 32).

In der Detailanalyse beurteilen die Grund- ( $p < .001$ ,  $d = 1.43$ ) und die Sekundarschullehrkräfte ( $p < .001$ ,  $d = 1.16$ ) die Skala „präzise Arbeitsanweisungen in Schülermaterialien“ (1) mit großen Effekten hoch signifikant wichtiger als die Didaktikdozierenden. Die Subskala „Schülerhinweise zum kompetenzorientierten Lernen“ (2.1) wird jedoch von den Grundschullehrkräften ( $p = .014$ ,  $d = .33$ ) mit kleinem Effekt signifikant höher gewichtet als von den Sekundarschullehrkräften. Alle weiteren Skalen (2; 3) und Subskalen (2.2) weisen keine signifikanten Professionsunterschiede auf.

Die „Hypothese Unterstützung der Schüler/-innen“ besagt, dass Lehrkräfte Schulbuchaspekte zur „Unterstützung der Schülerinnen und Schüler beim kompetenzorientierten Lernen“ höher bewerten als Didaktikdozierende. Die ambivalenten Ergebnisse (1; 2.1) und die fehlenden Signifikanzen (2; 2.2; 3) verwerfen die Nullhypothese nicht.

**Tab. 32:** „Unterstützung der Schüler/-innen beim kompetenzorientierten Lernen“ (1; 2; 3)

Skalen (hell grau unterlegt) mit Subskalen	ANOVA der drei Gruppen	N	M	Signifikante Professionsunterschiede, $p = .05$	
1) Präzise Arbeitsanweisungen in Schülermaterialien	$F(2, 321) = 32.21$ $p < .001$ $\eta^2 = .17$	143 138 42 323	Grundschullehrkräfte: 4.39 Sekundarschullehrkräfte: 4.31 Didaktiker/-innen: 3.52 Total: 4.24	G↑ S↑	D↓
2) Schülerhinweise zur Kompetenzorientierung	$F(2, 319) = 2.84$ $p = .060$ $\eta^2 = .02$	142 42 138 322	Grundschullehrkräfte: 3.78 Didaktiker/-innen: 3.60 Sekundarschullehrkräfte: 3.56 Total: 3.66		
2.1) Schülerhinweise zum kompetenzorientierten Lernen	$F(2, 319) = 3.97$ $p = .020$ $\eta^2 = .02$	142 42 138 322	Grundschullehrkräfte: 3.80 Didaktiker/-innen: 3.65 Sekundarschullehrkräfte: 3.52 Total: 3.66	G↑ D	D S↓
2.2) Schülerhinweise zum Sinn der Kompetenzorientierung	$F(2, 319) = 1.33$ $p = .267$ $\eta^2 = .01$	142 138 42 322	Grundschullehrkräfte: 3.75 Sekundarschullehrkräfte: 3.59 Didaktiker/-innen: 3.55 Total: 3.66		
3) Schülerhinweise zur Arbeit im Labor	$F(2, 319) = 2.01$ $p = .136$ $\eta^2 = .01$	142 138 42 322	Grundschullehrkräfte: 4.67 Sekundarschullehrkräfte: 4.65 Didaktiker/-innen: 4.45 Total: 4.63		

**Anmerkungen:**

- G: Grundschullehrkräfte, S: Sekundarschullehrkräfte, D: Didaktikdozierende
- ↑: sig. höherer M, ↓: sig. tieferer M, ⇕: sig. höherer und sig. tieferer M, ohne Pfeil: keine Sig.
- Der Tukey-Kramer-Test wurde nur durchgeführt, wenn die ANOVA signifikant war ( $p = .05$ ).
- Effektstärke:  $\eta^2 = .01$  (kleiner Effekt),  $\eta^2 = .06$  (mittlerer Effekt),  $\eta^2 = .14$  (großer Effekt) (Cohen, 1988)
- Die Mittelwerte der drei Professionsgruppen sind pro (Sub-)Skala jeweils in absteigender Größe sortiert.
- Die Didaktikdozierenden sind zur besseren Übersicht bei Signifikanzen in der rechten Spalte dargestellt.

### 7.2.3 „Unterstützung der Lehrkräfte beim kompetenzorientierten Lehren“

Alle Skalen und Subskalen der Ausprägung „Unterstützung der Lehrkräfte beim kompetenzorientierten Lehren“ durch ein Schulbuch weisen in der univariaten Varianzanalyse signifikante bis hoch signifikante Gruppenunterschiede mit  $p = .028$  (5.3) bis  $p < .001$  (4; 5.1) und kleinen Effekten von  $\eta^2 = .02$  (5.2; 5.3) bis  $\eta^2 = .05$  (4; 5.1) auf (Tab. 33).

Insgesamt halten die Sekundarschullehrkräfte Lehrpersoneninformationen für weniger wichtig als die Grundschullehrkräfte und die Didaktikdozierenden. Im Detail bedeutet dies, dass die Grundschullehrkräfte ( $p = .029$ ,  $d = .31$ ) und die Didaktikdozierenden ( $p < .001$ ,  $d = .65$ ) die Skala „Lehrpersoneninformationen und Literaturhinweise“ (4) mit kleinem bis mittlerem Effekt signifikant bis hoch signifikant höher bewerten als die Sekundarschullehrkräfte. Ebenso gewichten die Didaktikdozierenden ( $p = .041$ ,  $d = .40$ ) und die Grundschullehrkräfte ( $p = .015$ ,  $d = .34$ ) die Subskala „Lehrpersoneninformationen zur Kompetenzorientierung“ (4.3) mit kleinen Effekten signifikant höher als die Sekundarschullehrkräfte. Die Didaktikdozierenden schätzen die zwei Subskalen zur „Didaktik und Pädagogik“ (4.1) sowie zu „Literaturhinweisen“ (4.2) mit kleinen bis mittleren Effekten signifikant bis sehr signifikant wichtiger ein als die Grund- (4.1:  $p = .041$ ,  $d = .47$ , 4.2:  $p = .039$ ,  $d = .46$ ) und die Sekundarschullehrkräfte (4.1:  $p = .001$ ,  $d = .57$ ; 4.2:  $p = .002$ ,  $d = .58$ ).

Die Skala „Lehrpersonenunterlagen zum kompetenzorientierten Lehren“ (5) ( $p = .002$ ,  $d = .40$ ) sowie die zwei Subskalen „Lehrpersonenunterlagen zur Unterrichtsplanung“ (5.3) ( $p = .022$ ,  $d = .32$ ) und „Lehrpersonenunterlagen zum Beurteilen und Bewerten“ (5.1) ( $p < .001$ ,  $d = .47$ ) erachten die Grundschullehrpersonen mit kleinen Effekten sehr bis hoch signifikant wichtiger als die Sekundarschullehrkräfte. Die Didaktikdozierenden schätzen die „Lehrpersonenunterlagen zur Unterrichtsdurchführung“ (5.2) mit kleinem Effekt signifikant wichtiger ein als die Sekundarschullehrkräfte ( $p = .028$ ,  $d = .41$ ).

Die „Hypothese Unterstützung der Lehrkräfte“ sagt aus, dass Didaktikdozierende Schulbuchaspekte zur „Unterstützung der Lehrkräfte beim kompetenzorientierten Lehren“ höher gewichten als Lehrkräfte. Weil die Grundschullehrkräfte eine ähnlich hohe Gewichtung dieser Schulbuchaspekte aufweisen wie die Didaktikdozierenden und nur die Sekundarschullehrkräfte diese Skalen signifikant tiefer bewerten, wird die Nullhypothese nicht verworfen.



**Tab. 33:** „Unterstützung der Lehrkräfte“ (4; 5) durch Lehrpersonenmaterialien

Skalen (hell grau unterlegt) mit Subskalen	ANOVA der drei Gruppen	N	M	Signifikante Professionsunterschiede, $p = .05$	
4) Lehrpersoneninformationen und Literaturhinweise	$F(2, 326) = 8.93$ $p < .001$ $\eta^2 = .05$	42 148 139 329	Didaktiker/-innen: 3.83 Grundschullehrkräfte: 3.58 Sekundarschullehrkräfte: 3.40 Total: 3.53	S↓	D↑ G↑
4.1) Lehrpersoneninformationen zur Didaktik und Pädagogik	$F(2, 326) = 6.26$ $p = .002$ $\eta^2 = .04$	42 148 139 329	Didaktiker/-innen: 3.77 Grundschullehrkräfte: 3.45 Sekundarschullehrkräfte: 3.31 Total: 3.43	G↓ S↓	D↑
4.2) Literaturhinweise und Quellenangaben	$F(2, 323) = 6.21$ $p = .002$ $\eta^2 = .04$	42 146 138 326	Didaktiker/-innen: 3.56 Grundschullehrkräfte: 3.19 Sekundarschullehrkräfte: 3.03 Total: 3.17	G↓ S↓	D↑
4.3) Lehrpersoneninformationen zur Kompetenzorientierung	$F(2, 326) = 5.16$ $p = .006$ $\eta^2 = .03$	42 148 139 329	Didaktiker/-innen: 4.16 Grundschullehrkräfte: 4.09 Sekundarschullehrkräfte: 3.86 Total: 4.00	S↓	D↑ G↑
5) Lehrpersonenunterlagen zum kompetenzorientierten Lehren	$F(2, 326) = 6.18$ $p = .002$ $\eta^2 = .04$	148 42 139 329	Grundschullehrkräfte : 4.06 Didaktiker/-innen: 4.04 Sekundarschullehrkräfte: 3.78 Total: 3.94	D S↓	G↑ D
5.1) Lehrpersonenunterlagen zum Beurteilen und Bewerten	$F(2, 321) = 7.99$ $p < .001$ $\eta^2 = .05$	144 42 138 324	Grundschullehrkräfte : 4.32 Didaktiker/-innen: 4.25 Sekundarschullehrkräfte: 3.97 Total: 4.16	D S↓	G↑ D
5.2) Lehrpersonenunterlagen zur Unterrichtsdurchführung	$F(2, 326) = 4.06$ $p = .018$ $\eta^2 = .02$	42 148 139 329	Didaktiker/-innen: 3.99 Grundschullehrkräfte: 3.80 Sekundarschullehrkräfte: 3.57 Total: 3.73	G S↓	D↑ G
5.3) Lehrpersonenunterlagen zur Unterrichtsplanung	$F(2, 326) = 3.61$ $p = .028$ $\eta^2 = .02$	148 42 139 329	Grundschullehrkräfte: 4.06 Didaktiker/-innen: 3.88 Sekundarschullehrkräfte: 3.78 Total: 3.92	D S↓	G↑ D
<b>Anmerkungen:</b> - G: Grundschullehrkräfte, S: Sekundarschullehrkräfte, D: Didaktikdozierende - ↑: sig. höherer $M$ , ↓: sig. tieferer $M$ , ⇅: sig. höherer und sig. tieferer $M$ , ohne Pfeil: keine Sig. - Der Tukey-Kramer-Test wurde nur durchgeführt, wenn die ANOVA signifikant war ( $p = .05$ ). - Effektstärke: $\eta^2 = .01$ (kleiner Effekt), $\eta^2 = .06$ (mittlerer Effekt), $\eta^2 = .14$ (großer Effekt) (Cohen, 1988) - Die Mittelwerte der drei Professionsgruppen sind pro (Sub-)Skala jeweils in absteigender Größe sortiert. - Die Didaktikdozierenden sind zur besseren Übersicht bei Signifikanzen in der rechten Spalte dargestellt.					

### 7.2.4 „Kompetenzorientiertes Lernen“

#### „Lernen aufgrund Didaktischer Rekonstruktion“

Die Skala „Lernen aufgrund Didaktischer Rekonstruktion“ (6) im Schulbuch sowie alle ihre Subskalen (6.1 bis 6.5) weisen in der ANOVA Signifikanzen auf (Tab. 34). Die Wahrscheinlichkeiten reichen von  $p = .044$  (6.5) bis  $p < .001$  (6; 6.1; 6.3) mit kleinen bis mittleren Effekten von  $\eta^2 = .02$  (6.4; 6.5) bis  $\eta^2 = .10$  (6.3).

**Tab. 34:** „Lernen aufgrund Didaktischer Rekonstruktion“ (6) im Schulbuch

Skalen (hell grau unterlegt) mit Subskalen	ANOVA der drei Gruppen	N	M	Signifikante Professionsunterschiede, $p = .05$	
6) Lernen aufgrund Didaktischer Rekonstruktion	$F(2, 358) = 12.91$ $p < .001$ $\eta^2 = .07$	43 166 152 361	Didaktiker/-innen: 4.37 Grundschullehrkräfte: 4.01 Sekundarschullehrkräfte: 3.95 Total: 4.03	G↓ S↓	D↑
6.1) Open Inquiry Learning	$F(2, 345) = 10.4$ $p < .001$ $\eta^2 = .06$	43 159 146 348	Didaktiker/-innen: 4.44 Grundschullehrkräfte: 4.03 Sekundarschullehrkräfte: 3.85 Total: 4.01	G↓ S↓	D↑
6.2) Lernen durch Präkonzeptberücksichtigung	$F(2, 358) = 7.12$ $p = .001$ $\eta^2 = .04$	43 166 152 361	Didaktiker/-innen: 4.36 Grundschullehrkräfte: 3.95 Sekundarschullehrkräfte: 3.92 Total: 3.98	G↓ S↓	D↑
6.3) Lernen durch Konzepte und Modelle	$F(2, 357) = 20.5$ $p < .001$ $\eta^2 = .10$	43 152 165 360	Didaktiker/-innen: 4.37 Sekundarschullehrkräfte: 3.74 Grundschullehrkräfte: 3.53 Total: 3.72	G↓ S↕	D↑
6.4) Lernen durch Alltags- und Schülerbezug	$F(2, 358) = 3.62$ $p = .028$ $\eta^2 = .02$	43 166 152 361	Didaktiker/-innen: 4.45 Grundschullehrkräfte: 4.31 Sekundarschullehrkräfte: 4.21 Total: 4.28	G S↓	D↑ G
6.5) Lernen durch Heterogenitätsberücksichtigung	$F(2, 338) = 3.15$ $p = .044$ $\eta^2 = .02$	155 42 144 341	Grundschullehrkräfte: 4.28 Didaktiker/-innen: 4.23 Sekundarschullehrkräfte: 4.11 Total: 4.20	D S↓	G↑ D
<b>Anmerkungen:</b> - G: Grundschullehrkräfte, S: Sekundarschullehrkräfte, D: Didaktikdozierende - ↑: sig. höherer M, ↓: sig. tieferer M, ↕: sig. höherer und sig. tieferer M, ohne Pfeil: keine Sig. - Der Tukey-Kramer-Test wurde nur durchgeführt, wenn die ANOVA signifikant war ( $p = .05$ ). - Effektstärke: $\eta^2 = .01$ (kleiner Effekt), $\eta^2 = .06$ (mittlerer Effekt), $\eta^2 = .14$ (großer Effekt) (Cohen, 1988) - Die Mittelwerte der drei Professionsgruppen sind pro (Sub-)Skala jeweils in absteigender Größe sortiert. - Die Didaktikdozierenden sind zur besseren Übersicht bei Signifikanzen in der rechten Spalte dargestellt.					

Die Skala „Lernen aufgrund Didaktischer Rekonstruktion“ (6) ( $p < .001$ ,  $d = .84$ ) sowie alle Subskalen außer „Lernen durch Heterogenitätsberücksichtigung“ (6.5) gewichten die Didaktikdozierenden mit kleinen bis großen Effekten signifikant bis hoch signifikant höher als die Sekundarschullehrkräfte (6.4:  $p = .027$ ,  $d = .42$ ; 6.2:  $p = .001$ ,  $d = .62$ ; 6.1:  $p < .001$ ,  $d = .77$ ; 6.3:  $p < .001$ ,  $d = .87$ ). Ähnlich bewerten die Didaktikdozierenden die Skala (6)

( $p < .001$ ,  $d = .82$ ) und alle Subskalen außer „Lernen durch Alltags- und Schülerbezug“ (6.4) und „Lernen durch Heterogenitätsberücksichtigung“ (6.5) mit mittleren bis großen Effekten sehr bis hoch signifikant höher als die Grundschullehrkräfte (6.1:  $p = .005$ ,  $d = .59$ ; 6.2:  $p = .002$ ,  $d = .62$ ; 6.3:  $p < .001$ ,  $d = 1.07$ ).

Die Sekundarschullehrpersonen beurteilen neben den Didaktikdozierenden das „Lernen durch Konzepte und Modelle“ (6.3) mit kleinem Effekt signifikant höher als die Grundschullehrkräfte ( $p = .043$ ,  $d = .27$ ).

Die Grundschullehrkräfte bewerten das „Lernen durch Heterogenitätsberücksichtigung“ (6.5) als einzige Gruppe mit kleinem Effekt signifikant höher als die Sekundarschullehrpersonen ( $p = .036$ ;  $d = .29$ ).

„Präzise Anweisungen bei Aufträgen und Experimenten“ und „motivationale Aspekte des Lernens“

Bei der Varianzanalyse weisen die Skalen „präzise Anweisungen bei Aufträgen und Experimenten“ (7) und „motivationale Aspekte des Lernens“ (8) und deren Subskalen (8.1; 8.2) signifikante Gruppenunterschiede auf (Tab. 35). Die Wahrscheinlichkeiten dieser Schulbuchaspekte bewegen sich zwischen  $p = .010$  (8.2) und  $p < .001$  (7; 8; 8.1) bei kleinen bis mittleren Effekten von  $\eta^2 = .03$  (8.2) bis  $\eta^2 = .14$  (7; 8.1).

**Tab. 35:** „Präzise Anweisungen“ (7); „motivationale Aspekte des Lernens“ (8) im Schulbuch

Skalen (hell grau unterlegt) mit Subskalen	ANOVA der drei Gruppen	N	M	Signifikante Professionsunterschiede, $p = .05$		
7) präzise Anweisungen bei Aufträgen und Experimenten	$F(2, 245) = 28.6$ $p < .001$ $\eta^2 = .14$	159 146 43 348	Grundschullehrkräfte: 4.60 Sekundarschullehrkräfte: 4.57 Didaktiker/-innen: 3.84 Total: 4.50	G↑ S↑		D↓
8) Motivationale Aspekte des Lernens	$F(2, 358) = 17.3$ $p < .001$ $\eta^2 = .09$	166 152 43 361	Grundschullehrkräfte: 4.13 Sekundarschullehrkräfte: 3.82 Didaktiker/-innen: 3.53 Total: 3.92	G↑	S↕	D↓
8.1) Lernen durch geschichtliche Highlights und Motivationsexperimente	$F(2, 358) = 30,0$ $p < .001$ $\eta^2 = .14$	166 152 43 361	Grundschullehrkräfte: 4.02 Sekundarschullehrkräfte: 3.53 Didaktiker/-innen: 3.16 Total: 3.71	G↑	S↕	D↓
8.2) Lernen durch Methodenvielfalt	$F(2, 346) = 4.66$ $p = .010$ $\eta^2 = .03$	160 146 43 3	Grundschullehrkräfte: 4.28 Sekundarschullehrkräfte: 4.15 Didaktiker/-innen: 3.93 Total: 4.18	G↑ S		S D↓

**Anmerkungen:**

- G: Grundschullehrkräfte, S: Sekundarschullehrkräfte, D: Didaktikdozierende
- ↑: sig. höherer M, ↓: sig. tieferer M, ↕: sig. höherer und sig. tieferer M, ohne Pfeil: keine Sig.
- Der Tukey-Kramer-Test wurde nur durchgeführt, wenn die ANOVA signifikant war ( $p = .05$ ).
- Effektstärke:  $\eta^2 = .01$  (kleiner Effekt),  $\eta^2 = .06$  (mittlerer Effekt),  $\eta^2 = .14$  (großer Effekt) (Cohen, 1988)
- Die Mittelwerte der drei Professionsgruppen sind pro (Sub-)Skala jeweils in absteigender Größe sortiert.
- Die Didaktikdozierenden sind zur besseren Übersicht bei Signifikanzen in der rechten Spalte dargestellt.

Die Sekundar- ( $p < .001$ ,  $d = 1.14$ ) und die Grundschullehrkräfte ( $p < .001$ ,  $d = 1.18$ ) schätzen die Schulbuchskala „präzise Anweisungen bei Aufträgen und Experimenten“ (7) mit großen Effekten hoch signifikant wichtiger ein als die Didaktikdozierenden.

Die Skala „motivationale Aspekte des Lernens“ (8) wird ebenfalls von den Sekundar- ( $p = .034$ ,  $d = .4$ ) und den Grundschullehrkräften ( $p < .001$ ,  $d = .91$ ) mit kleinem bis großem Effekt signifikant bis hoch signifikant höher gewichtet als von den Didaktikdozierenden. Die Grundschullehrkräfte bewerten zusätzlich beide Subskalen (8.2:  $p = .009$ ,  $d = .52$ ; 8.1:  $p < .001$ ,  $d = 1.16$ ) mit mittlerem bis großem Effekt sehr bis hoch signifikant höher als die Didaktikdozierenden. Die Sekundarschullehrkräfte halten die Subskala (8.1) ( $p = .01$ ,  $d = .47$ ) mit kleinem Effekt für signifikant wichtiger als die Didaktikdozierenden.

Zusätzlich erachten die Grundschullehrkräfte die Skala „motivationale Aspekte des Lernens“ (8) ( $p < .001$ ,  $d = .49$ ) und die dazugehörige Subskala (8.1) ( $p < .001$ ,  $d = .68$ ) mit kleinem bis mittlerem Effekt hoch signifikant wichtiger als die Sekundarschullehrkräfte.

### „Lernen anhand von Aufträgen und Experimenten“

Beim „Lernen anhand von Aufträgen und Experimenten“ weist in der univariaten Varianzanalyse nur die Subskala „Lernen durch Experimente mit verschiedenen Zielsetzungen“ (9.1) mit kleinem Effekt signifikante Gruppenunterschiede auf ( $p = .048$ ,  $\eta^2 = .02$ ).

**Tab. 36:** „Lernen anhand von Aufträgen und Experimenten“ (9) im Schulbuch

Skalen (hell grau unterlegt) mit Subskalen	ANOVA der drei Gruppen	N	M	Signifikante Professionsunterschiede, $p = .05$
9) Lernen anhand von Aufträgen und Experimenten	$F(2, 352) = 0.93$ $p = .396$ $\eta^2 = .01$	42 148 164 355	Didaktiker/-innen: 4.33 Sekundarschullehrkräfte: 4.22 Grundschullehrkräfte: 4.21 Total: 4.23	
9.1) Lernen durch Experimente mit verschiedenen Zielsetzungen	$F(2, 344) = 3.06$ $p = .048$ $\eta^2 = .02$	42 145 160 347	Didaktiker/-innen: 4.52 Sekundarschullehrkräfte: 4.46 Grundschullehrkräfte: 4.33 Total: 4.41	D S G
9.2) Lernen durch verschiedene Funktionen von Experimenten in der Unterrichtseinheit	$F(2, 346) = 0.16$ $p = .851$ $\eta^2 < .01$	42 161 146 349	Didaktiker/-innen: 4.26 Grundschullehrkräfte: 4.20 Sekundarschullehrkräfte: 4.20 Total: 4.21	
9.3) Lernen durch verschiedene Funktionen von Aufträgen in der Unterrichtseinheit	$F(2, 352) = 1.07$ $p = .345$ $\eta^2 = .01$	43 164 148 355	Didaktiker/-innen: 4.17 Grundschullehrkräfte: 4.12 Sekundarschullehrkräfte: 4.03 Total: 4.09	
<b>Anmerkungen:</b> - G: Grundschullehrkräfte, S: Sekundarschullehrkräfte, D: Didaktikdozierende - $\uparrow$ : sig. höherer M, $\downarrow$ : sig. tieferer M, $\updownarrow$ : sig. höherer und sig. tieferer M, ohne Pfeil: keine Sig. - Der Tukey-Kramer-Test wurde nur durchgeführt, wenn die ANOVA signifikant war ( $p = .05$ ). - Effektstärke: $\eta^2 = .01$ (kleiner Effekt), $\eta^2 = .06$ (mittlerer Effekt), $\eta^2 = .14$ (großer Effekt) (Cohen, 1988) - Die Mittelwerte der drei Professionsgruppen sind pro (Sub-)Skala jeweils in absteigender Größe sortiert. - Die Didaktikdozierenden sind zur besseren Übersicht bei Signifikanzen in der rechten Spalte dargestellt.				

Die Professionen unterscheiden sich im Tukey-Kramer-Test jedoch auch bei dieser Subskala (9.1) nicht (Tab. 36). Somit bestehen keine Professionsunterschiede bezüglich des „Lernens anhand von Aufträgen und Experimenten“ im Schulbuch.

#### *„Kompetenzorientiertes Lernen“*

Die *„Hypothese kompetenzorientiertes Lernen“* lautet, dass Lehrkräfte und Didaktikdozierende jeweils andere Schulbuchaspekte des „kompetenzorientierten Lernens“ hoch gewichten. Anhand der signifikant höheren Bewertung der Skala „Lernen aufgrund Didaktischer Rekonstruktion“ (6) der Didaktikdozierenden verglichen mit beiden Lehrpersonengruppen einerseits und der signifikant höheren Gewichtung der Skalen „präzise Anweisungen bei Aufträgen und Experimenten“ (7) und „motivationale Aspekte des Lernens“ (8) durch die Lehrkräfte verglichen mit den Didaktikdozierenden andererseits, kann die Nullhypothese verworfen und die Alternativhypothese angenommen werden.

#### **Zusammenfassung: 7.2 Vergleich der „Gewichtung von Schulbuchaspekten“**

Zur Beantwortung der Frage nach unterschiedlichen Ansprüchen an kompetenzorientierte Schulbücher der Grund- und Sekundarschullehrkräften auf der einen Seite und den Didaktikdozierenden auf der anderen Seite, wurden folgende drei Hypothesen getestet und deren Nullhypothesen beibehalten oder verworfen.

Die *„Hypothese Unterstützung der Schüler/-innen“* besagt, dass Lehrkräfte Schulbuchaspekte zur „Unterstützung der Schülerinnen und Schüler beim kompetenzorientierten Lernen“ höher gewichten als Didaktikdozierende. Wegen der ambivalenten Ergebnisse (1 und 2.1) und der fehlenden Signifikanzen (2; 2.2; 3) wird die Nullhypothese nicht verworfen (Tab. 32).

Die *„Hypothese Unterstützung der Lehrkräfte“* sagt aus, dass Didaktikdozierende Schulbuchaspekte zur „Unterstützung der Lehrkräfte beim kompetenzorientierten Lehren“ höher bewerten als Lehrkräfte. Weil die Grundschullehrkräfte eine insgesamt ähnlich hohe Gewichtung der Lehrpersonenmaterialien aufweisen wie die Didaktikdozierenden und nur die Sekundarschullehrkräfte diese als signifikant weniger wichtig erachten, wird die Nullhypothese beibehalten (Tab. 33).

Die *„Hypothese kompetenzorientiertes Lernen“* lautet, dass Lehrkräfte und Didaktikdozierende jeweils unterschiedliche Schulbuchaspekte des „kompetenzorientierten Lernens“ hoch gewichten. Die Ergebnisse unterstützen diese Hypothese. Während die Didaktikdozierenden das fachdidaktische Aspekte (6; 6.1; 6.2; 6.3) signifikant höher bewerten als beide Lehrpersonengruppen (Tab. 34), erachten beide Lehrpersonengruppen methodische Aspekte (7; 8; 8.1) signifikant wichtiger als die Didaktikdozierenden (Tab. 35). Keine signifikanten Unterschiede zwischen den Professionen sind beim „Lernen anhand von Aufträgen und Experimenten“ (9; 9.1; 9.2; 9.3) zu verzeichnen (Tab. 36).

Die Ergebnisse der Teilstudie 2 werden in [Kapitel 10, S. 119ff.](#) diskutiert.

## 8 Ergebnisse Teilstudie 3

### 8.1 Vergleich des „Lehr-/Lernverständnisses“

#### 8.1.1 Hauptkomponentenanalyse des „Lehr-/Lernverständnisses“

Zur Ermittlung des Zusammenhangs zwischen der Unterrichtsstufe der Lehrkräfte und dem „die Eigenständigkeit fördernden Lehr-/Lernverständnis“ wurden aus den Einzelitems Skalen gebildet. Die drei Skalen von Kuhn (2010) ließen sich durch eine konfirmatorische Faktorenanalyse mit anschließender Reliabilitätsprüfung durch Cronbachs Alpha replizieren (Tab. 37).

**Tab. 37:** Hauptkomponentenanalyse zum „die Eigenständigkeit fördernden Lehr-/Lernverständnis“

Skalen	Beispiel-Item	N Items	Cronbachs Alpha
uw: Lernen durch eigene (auch falsche) Lösungsfindung	Lehrpersonen sollten die Kinder im Physikunterricht auffordern, eigene Lösungen zu finden, auch wenn diese ineffizient oder falsch sind.	3	$\alpha=.73$
ei: Lernen durch Zulassen eigener Formulierungen	Wenn Schülerinnen und Schüler ihre eigenen Formulierungen verwenden dürfen, können sie physikalische Phänomene besser verstehen.	4	$\alpha=.61$
il: Instruktives Lehr-/Lernverständnis	Am besten lernen Schülerinnen und Schüler in der Sekundarstufe I physikalische Sachverhalte aus Darstellungen und durch Erklärungen ihrer Lehrperson.	3	$\alpha=.51$
<b>Anmerkung:</b> Die Beispiel-Items stammen aus dem Fragebogen für die Sekundarstufe I.			

#### 8.1.2 „Lehr-/Lernverständnis“

Grundschullehrkräfte stimmen dem „die Eigenständigkeit fördernde Lehr-/ Lernverständnis“ aufgrund des t-Tests mit kleinem Effekt signifikant stärker zu als die Sekundarschullehrkräfte ( $p = .022$ ,  $d = .28$ ).

In der Analyse der Einzelitems befürworten die Grundschullehrpersonen das „Lernen durch Zulassen eigener Formulierungen“ (ei) mit kleinem Effekt hoch signifikant stärker als die Sekundarschullehrkräfte ( $p < .001$ ,  $d = .45$ ) (Abb. 7). Die Sekundarschullehrpersonen stimmen demgegenüber dem „instruktiven Lehr-/Lernverständnis“ (il) mit kleinem Effekt signifikant stärker zu als die Grundschullehrkräfte ( $p = 0.032$ ,  $d = .26$ ).

Diese Ergebnisse lassen die Nullhypothese verwerfen und die Alternativhypothese annehmen. Die „Hypothese Profession  $\rightarrow$  Lehr-/Lernverständnis“ besagt, dass Grundschullehrkräfte ein stärker „die Eigenständigkeit förderndes Lehr-/Lernverständnis“ besitzen als Sekundarschullehrkräfte.

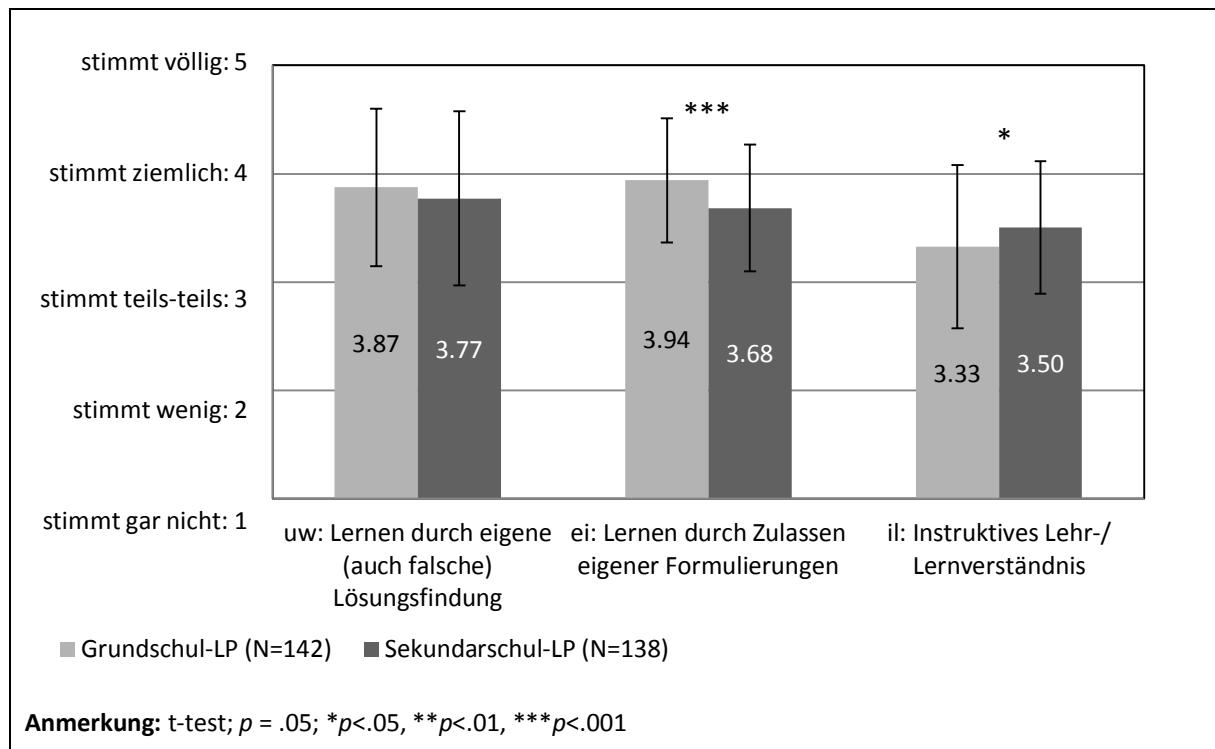


Abb. 7: „Lehr-/Lernverständnis“

### Zusammenfassung: 8.1 Vergleich des „Lehr-/Lernverständnisses“

Zur Beantwortung der Frage nach dem Zusammenhang zwischen der Unterrichtsstufe der Lehrkräfte und dem „die Eigenständigkeit fördernden Lehr-/Lernverständnis“ wurde das „Lehr-/Lernverständnis“ der Grund- und Sekundarschullehrkräfte bestimmt und mit der Hypothese verglichen.

Die Grundschullehrkräfte stimmen in Übereinstimmung mit der „Hypothese Profession → Lehr-/Lernverständnis“ dem „die Eigenständigkeit fördernden Lehr-/Lernverständnis“ signifikant stärker zu als die Sekundarschullehrkräfte.

## 8.2 Vergleiche zur „Kompetenzorientierung“

### 8.2.1 „Einstellung zur Kompetenzorientierung“

Zur Ermittlung eines möglichen Zusammenhangs zwischen der „Profession“ und der „Einstellung zur Kompetenzorientierung“ unter Berücksichtigung der Kontrollvariablen „Alter“ und „Geschlecht“ wurde eine univariate Varianzanalyse durchgeführt. Bei der Skala „Einstellung zur Kompetenzorientierung“ können hoch signifikante Unterschiede aufgrund der „Profession“ ausgemacht werden ( $F(2, 318) = 10.87$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .06$ ). Bei den Kontrollvariablen „Geschlecht“ und „Alter“ gibt es keine Signifikanzen. Aufgrund des Tukey-Kramer Tests gewichten die Didaktikdozierenden die „Einstellung zur Kompetenzorientierung“ mit mittlerem Effekt sehr bis hoch signifikant höher als die Grund- ( $p = .001$ ,  $d = .64$ ) und die Sekundarschullehrkräfte ( $p < .001$ ,  $d = .67$ ) (Abb. 8).

Um den Zusammenhang der „Profession“ und den Einzelitems der „Einstellung zur Kompetenzorientierung“ unter Miteinbezug der Kontrollvariablen „Alter“ und „Geschlecht“ zu ermitteln, wurde eine multivariaten Varianzanalyse durchgeführt (Tab. 38). Nur für die „Profession“ ( $p = .022$ ), nicht aber für das „Geschlecht“ ist ein signifikanter Haupteffekt (Wilks'- $\lambda$ ) vorhanden. Das „Alter“ sowie mögliche Interaktionen wurden wegen einer Verschlechterung des Modells weggelassen. Die „Profession“ ist ein signifikanter bis sehr

signifikanter Prädiktor für vier Einzelitems der „Einstellung zur Kompetenzorientierung“ (1 - 4) nicht aber für das fünfte Item „Grundkompetenzen erheben“ (5).

**Tab. 38:** Unterschiedliche Einflüsse auf die „Einstellung zur Kompetenzorientierung“

Unabh. Variablen	Abhängige Variablen	Wilks'- $\lambda$	P	F	p	Partielles $\eta^2$
Profession	1) Die Lehrperson betreut die Schülerinnen und Schüler vermehrt beim Handeln.	.934	.022	3.8	.023	.02
	2) Die Schülerinnen und Schüler handeln vermehrt wegen der Handlungsaspekte.			3.1	.045	.02
	3) Die Themenbereiche und Handlungsaspekte werden verknüpft werden.			4.7	.009	.03
	4) Es wird Prüfungen zu einzelnen Handlungsaspekten brauchen.			5.4	.005	.03
	5) Die Grundkompetenzen werden bei einer repräsentativen Stichprobe erhoben werden.			2.7	.072	----
Geschlecht	1) Die Lehrperson betreut die Schülerinnen und Schüler vermehrt beim Handeln.	.986	.520	1.1	.292	----
	2) Die Schülerinnen und Schüler handeln vermehrt wegen der Handlungsaspekte.			.12	.730	----
	3) Die Themenbereiche und Handlungsaspekte werden verknüpft werden.			2.9	.092	----
	4) Es wird Prüfungen zu einzelnen Handlungsaspekten brauchen.			1.2	.274	----
	5) Die Grundkompetenzen werden bei einer repräsentativen Stichprobe erhoben werden.			<.01	.974	----
Anmerkung: MANOVA, $p = .05$						

Zur Ermittlung der Professionsunterschiede bei den Einzelitems der „Einstellung zur Kompetenzorientierung“ wurden Tukey-Kramer Tests durchgeführt (Abb. 8).

Die Didaktikdozierenden gewichten „Prüfungen zu einzelnen Handlungsaspekten“ (4) mit kleinem bis mittlerem Effekt signifikant bis sehr signifikant höher als die die Grund- ( $p = .016$ ;  $d = .48$ ) und die Sekundarschullehrkräfte ( $p = .001$ ;  $d = .62$ ). Auch die „Schülerbetreuung der Lehrpersonen beim Handeln“ (1) wird von den Didaktikdozierenden mit kleinen Effekten signifikant höher gewertet als von den Sekundar- ( $p = .034$ ;  $d = .45$ ) und den Grundschullehrkräften ( $p = .030$ ;  $d = .46$ ).

Die Didaktikdozierenden gewichten weiter mit großen Effekten die „Einstellung zu den thematischen Neuerungen“ (7a; 7b) hoch signifikant höher als die Grundschullehrkräfte (7a:  $p < .001$ ,  $d = 1.2$ ; 7b:  $p < .001$ ,  $d = 1.0$ ). Im Gegensatz dazu bestehen zwischen den Didaktikdozierenden und den Sekundarschullehrkräften bei den inhaltlich vergleichbaren Items (6a; 6b) keine signifikanten Unterschiede.

Die Didaktikdozierenden bewerten die „Verknüpfung von Themenbereichen und Handlungsaspekten“ (3) ( $p = .006$ ;  $d = .43$ ) sowie das „eigene Handeln der Schülerinnen und Schüler“ (2) ( $p = .015$ ;  $d = .50$ ) mit kleinen bis mittleren Effekten signifikant bis sehr signifikant höher als die Sekundarschullehrkräfte, nicht aber als die Grundschullehrpersonen. Die „Erhebung der Grundkompetenzen“ (5) gewichten alle drei „Professionen“ ohne Signifikanten mit den je tiefsten Mittelwerten ( $M = 3.32$ ;  $SD = 1.03$ ).



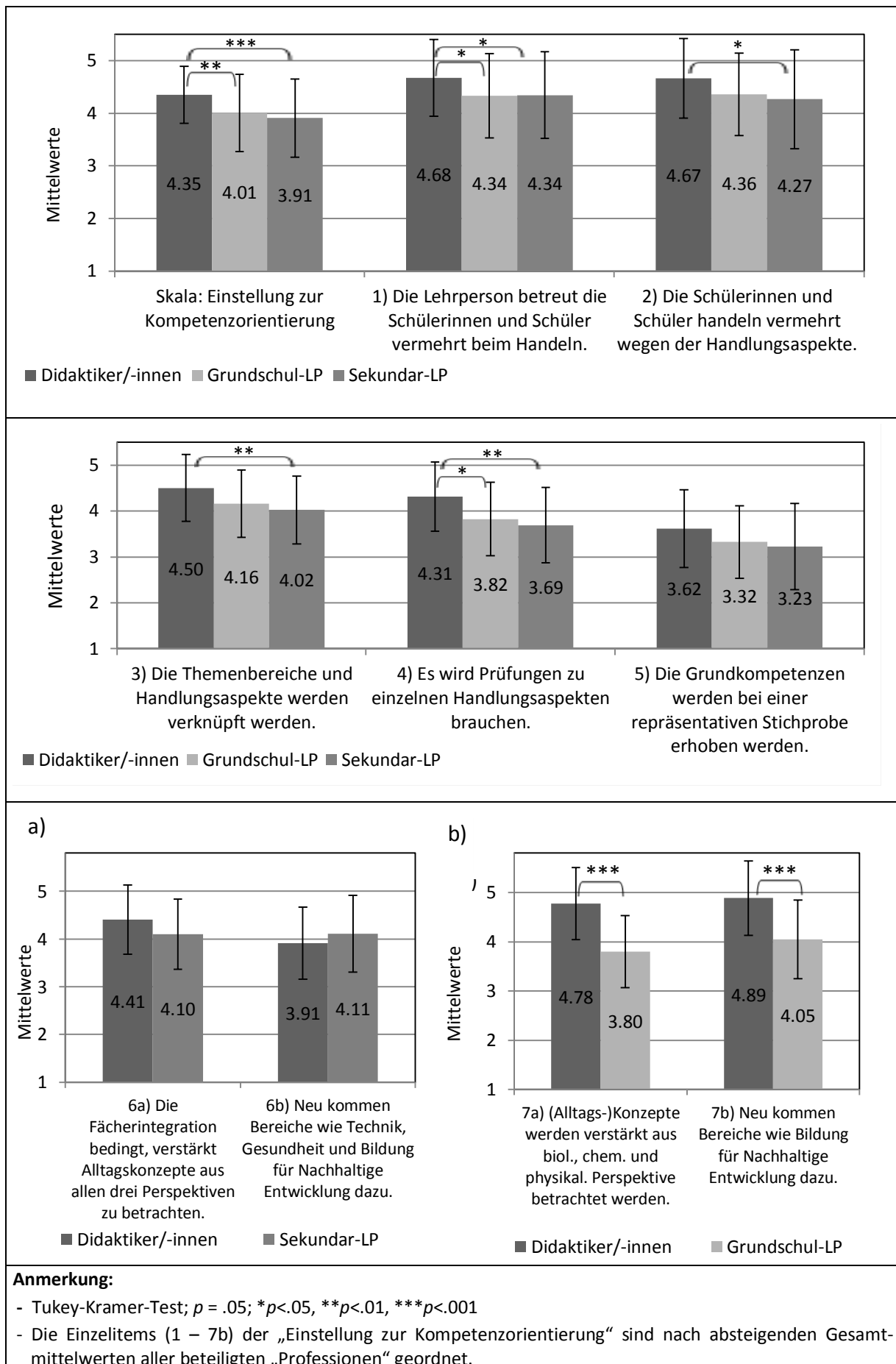


Abb. 8: „Einstellung zur Kompetenzorientierung“ aufgrund der „Profession“

Anhand der Daten kann die Nullhypothese verworfen und die Alternativhypothese angenommen werden. Die „*Hypothese Profession* → *Kompetenzorientierung*“ besagt, dass Didaktikdozierende die „Einstellung zur Kompetenzorientierung“ signifikant höher gewichten als Lehrkräfte.

### 8.2.2 „Zeitpunkt des Erstkontakts mit der Kompetenzorientierung“

Zur Ermittlung des Zusammenhangs zwischen dem „Zeitpunkt des Erstkontakts mit der Kompetenzorientierung“ und der „Profession“ wurde ein Kruskal-Wallis-Test durchgeführt.

Er zeigt auf, dass der „Zeitpunkt des Erstkontakts mit der Kompetenzorientierung“ Professionsunterschiede aufweist. In Aufgrund des Mann-Whitney-U-Tests nach Bonferroni-Korrektur war der „Zeitpunkt des Erstkontakts mit der Kompetenzorientierung“ bei den Didaktikdozierenden mit mittleren Effekten sehr signifikant früher als bei beiden Lehrpersonengruppen (Tab. 39). Die Lehrkräfte unterscheiden sich nicht signifikant voneinander.

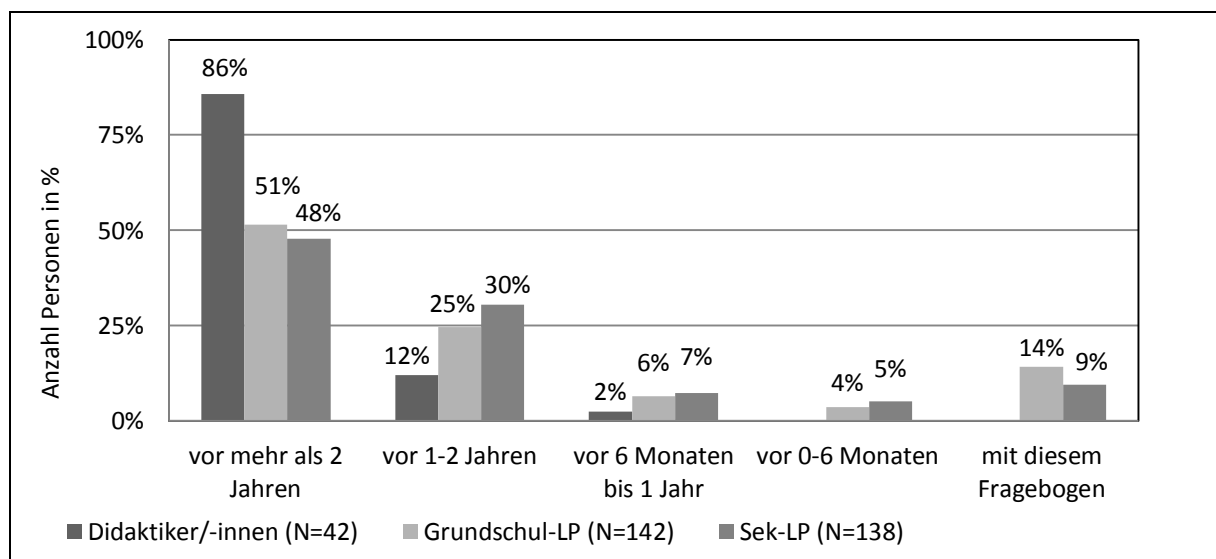
**Tab. 39:** „Zeitpunkt des Erstkontakts mit der Kompetenzorientierung“

Gruppe	N	Modus	Median	P	Effektstärke r
Didaktiker/-innen	42	1	1	$p_{\text{Did-Sek}} < .001^{**}$	.33
Grundschullehrkräfte	142	1	1	$p_{\text{Did-Grund}} < .001^{**}$	.30
Sekundarschullehrkräfte	138	1	2	$p_{\text{Grund-Sek}} = .886$	.01

**Anmerkungen:**

- Modus: 1: vor mehr als 2 Jahren von Kompetenzorientierung gehört  
2: vor 1-2 Jahren von Kompetenzorientierung gehört
- Mann-Whitney-U-Test mit Bonferroni-Korrektur
- $p$  nach Bonferroni-Korrektur:  $*p < .0166$ ,  $**p < .00033$
- Effektstärke:  $r = .01$  (kleiner Effekt),  $r = .03$  (mittlerer Effekt),  $r = .05$  (großer Effekt) (Yatani, 2013)

Abbildung 9 zeigt die relativen Antworthäufigkeiten der „Professionen“ zum „Zeitpunkt des Erstkontakts mit der Kompetenzorientierung“.



**Abb. 9:** Relat. Häufigkeiten: „Zeitpunkt des Erstkontakts mit der Kompetenzorientierung“

Die Daten lassen eine Verwerfung der Nullhypothese und eine Annahme der Alternativhypothese zu. Das heißt, dass in Übereinstimmung mit der „*Hypothese Profession*“

→ *Erstkontakt*“ der „Zeitpunkt des Erstkontakts mit der Kompetenzorientierung“ bei Didaktikdozierenden früher war als bei Grund- und Sekundarschullehrkräften.

### **Zusammenfassung: 8.2 Vergleiche zur „Kompetenzorientierung“**

Zur Beantwortung der Frage nach einem möglichen Zusammenhang zwischen der „Profession“ und der „Einstellung zur Kompetenzorientierung“ sowie dem „Zeitpunkt des Erstkontakts mit der Kompetenzorientierung“ wurden diese Variablen bei Grund- und Sekundarschullehrkräften und Didaktikdozierenden ermittelt und mit folgenden zwei Hypothesen verglichen.

Die Didaktikdozierenden gewichten in Übereinstimmung mit der „*Hypothese Profession → Kompetenzorientierung*“ die „Einstellung zur Kompetenzorientierung“ signifikant höher als beide Lehrpersonengruppen (Abb. 8). In der Detailanalyse wird nur das Item „Erhebung der Grundkompetenzen“ von allen „Professionen“ gleich hoch respektive gleich tief bewertet. Alle anderen Einzelitems werden von den Didaktikdozierenden signifikant höher als von mindestens einer Lehrpersonengruppe gewichtet.

Die „*Hypothese Profession → Erstkontakt*“ kann aufgrund der Daten bestätigt werden. Der „Zeitpunkt des Erstkontakts mit der Kompetenzorientierung“ war bei den Didaktikdozierenden signifikant früher als bei beiden Lehrpersonengruppen (Tab. 39; Abb. 9).

### **8.3 Unterschiedliche Einflussfaktoren auf Ansprüche an ein Schulbuch**

Zur Beantwortung der Frage, wie die Variablen „Einstellung zur Kompetenzorientierung“, „die Eigenständigkeit förderndes Lehr-/Lernverständnis“, „Profession“ und die Kontrollvariablen „Alter“ und „Geschlecht“ mit unterschiedlichen „kompetenzorientierten Schulbuchaspekten“ zusammenhängen wurde ein Strukturgleichungsmodell aufgestellt (Abb. 10).

Die Lehrkräfte haben einen positiven Effekt auf die „Gewichtung von präzisen Arbeitsanweisungen in Schulbüchern“ (1; 7) und die „Gewichtung motivationaler Aspekte des Lernens im Schulbuch“ (8). Demgegenüber haben die Didaktikdozierenden einen positiven Effekt auf die „Gewichtung des Lernens aufgrund Didaktischer Rekonstruktion im Schulbuch“ (6). Im Gegensatz dazu ist die „Profession“ kein direkter Prädiktor der „Gewichtung der Lehrpersonenmaterialien“ (4; 5). Der Einfluss verläuft lediglich indirekt über die „Einstellung zur Kompetenzorientierung“. Dies bedeutet, dass die „Einstellung zur Kompetenzorientierung“ einen direkteren Einfluss auf die „Gewichtung der Lehrpersonenmaterialien“ (4; 5) hat als die „Profession“.

Die „Einstellung zur Kompetenzorientierung“ hat auf die „Gewichtung aller kompetenzorientierter Schulbuchaspekte“ (1; 4; 5; 6; 7; 8) einen positiven Einfluss. Dabei gewichten die Didaktikdozierenden die „Einstellung zur Kompetenzorientierung“ höher als die Lehrkräfte. Zudem haben eine höhere Gewichtung der „Einstellung zum Lernen durch eigene Lösungsfindung“ und der „Einstellung zum Lernen durch Zulassen eigener Formulierungen“ positive Effekte auf die Gewichtung der „Einstellung zur Kompetenzorientierung“. Eine höhere Bewertung der „Einstellung zum instruktiven Lehr-/Lernverständnis“ hat demgegenüber einen negativen Effekt auf die Gewichtung der „Einstellung zur Kompetenzorientierung“.

Das „Geschlecht“ beeinflusst die Berufswahl. Der Frauenanteil ist bei den Lehrkräften im Durchschnitt höher als bei den Didaktikdozierenden. Zusätzlich gewichten Frauen „Lehrpersonenmaterialien“ (4; 5) höher als Männer.

Das „Alter“ hat lediglich einen Einfluss auf die „Profession“. Das Durchschnittsalter der Didaktikdozierenden ist höher als das der Lehrkräfte.

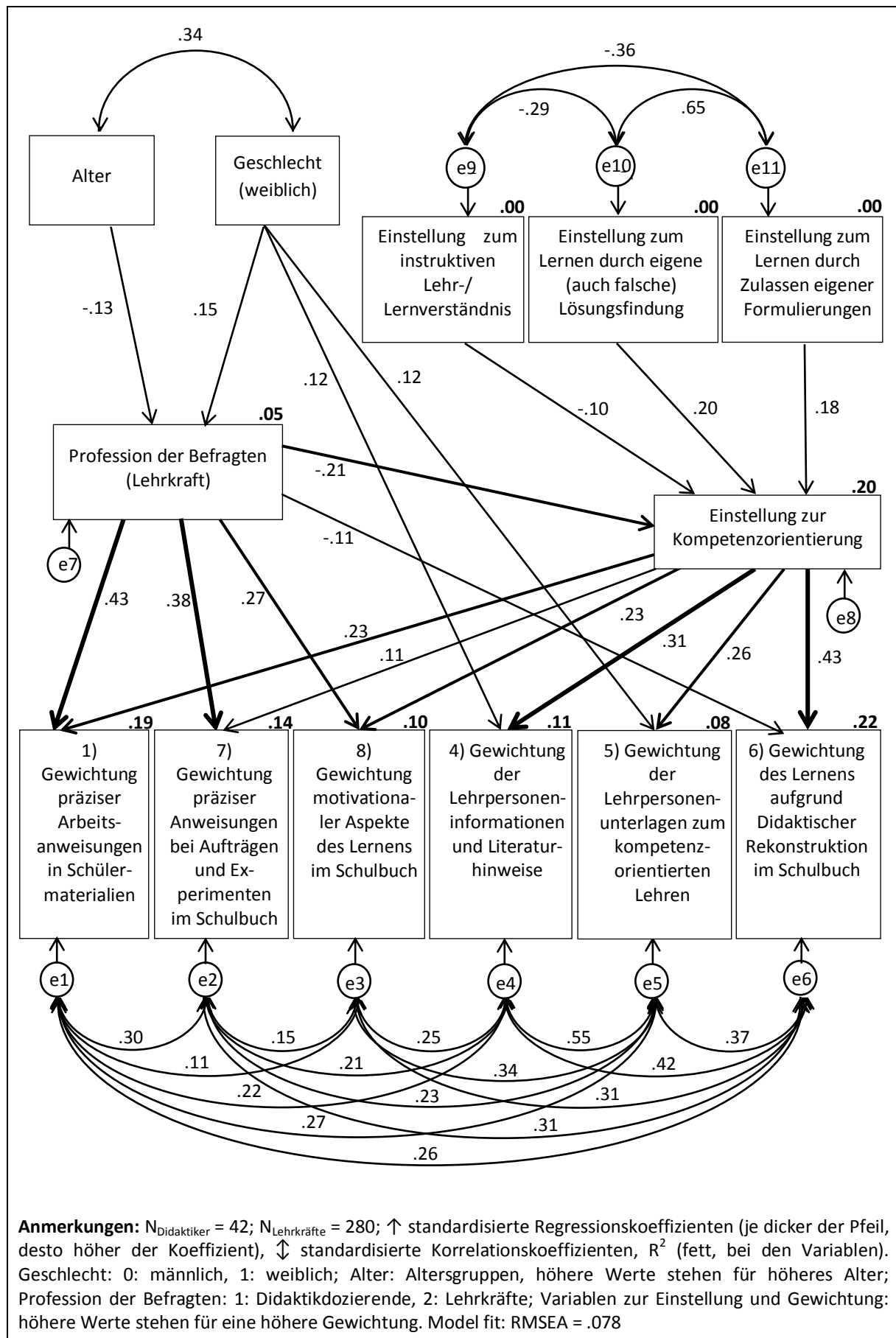


Abb. 10: Komplexes Strukturgleichungsmodell

Im komplexitätsreduzierten Strukturgleichungsmodell (Abb. 11) sind die Skalen zum „Lehr-/Lernverständnis“ und zu den „Schulbuchaspekten“ zusammengefasst (siehe 5.4.7).

Entsprechend der *„Hypothese Profession → Arbeitsanweisungen“* haben die Lehrkräfte einen direkten sowie einen indirekten positiven Einfluss auf die „Gewichtung präziser Arbeitsanweisungen im Schulbuch“. Der indirekte Effekt verläuft über die „Einstellung zur Kompetenzorientierung“. Somit kann die Nullhypothese verworfen und die Alternativhypothese angenommen werden.

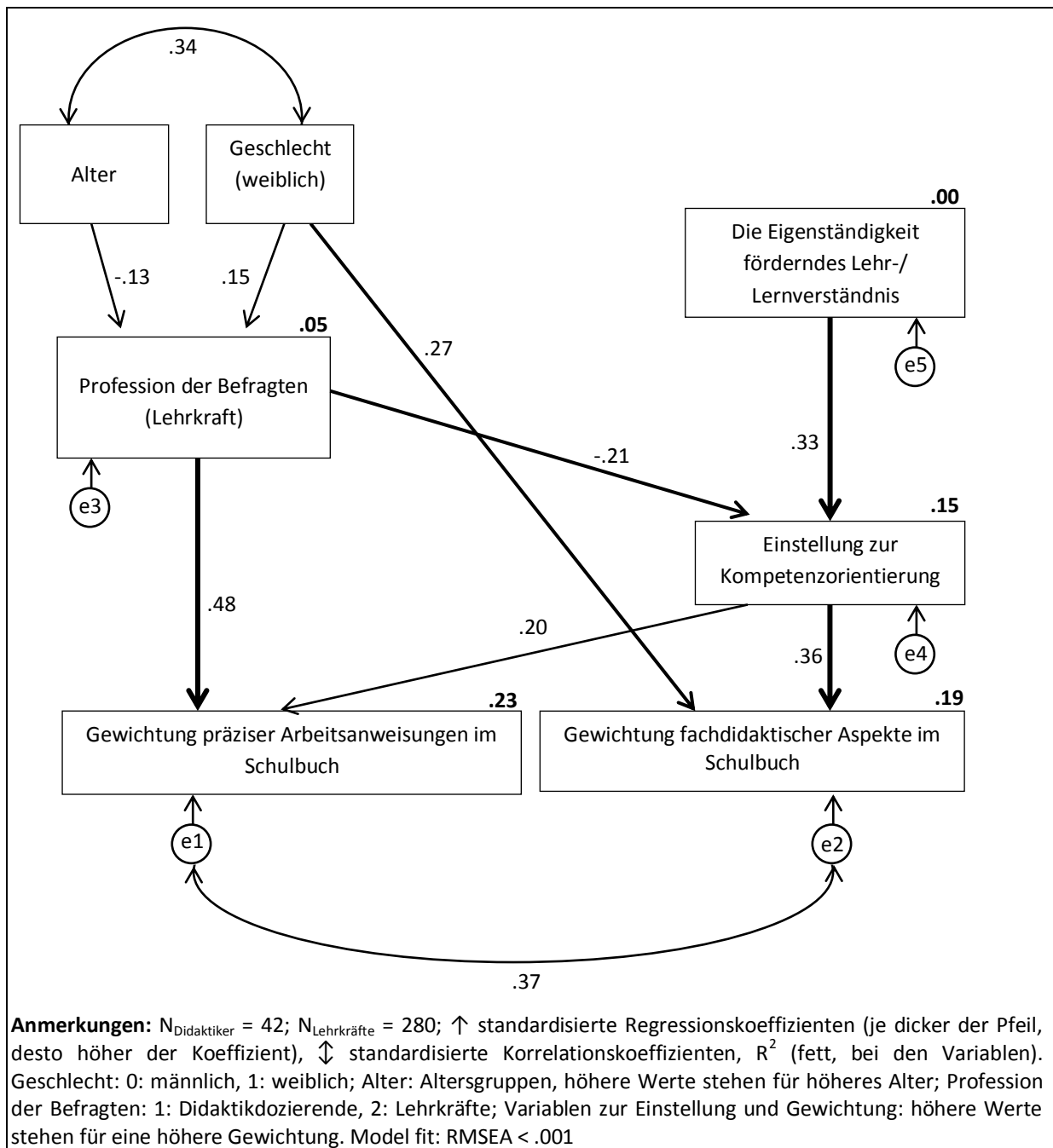
Die *„Hypothese Profession → fachdidaktische Aspekte“* besagt, dass Didaktikdozierende „fachdidaktische Aspekte im Schulbuch“ höher gewichten als Lehrkräfte. Weil im Strukturgleichungsmodell nur ein indirekter Effekt über die „Einstellung zur Kompetenzorientierung“ besteht, kann die Nullhypothese nicht verworfen werden.

Die *„Hypothese Profession → Kompetenzorientierung“* sagt voraus, dass Didaktikdozierende die „Einstellung zur Kompetenzorientierung“ höher gewichten als Lehrkräfte. Die Ergebnisse des Strukturgleichungsmodells und des Kapitels 8.2.1 bestätigen dies, so dass die Nullhypothese verworfen und die Alternativhypothese angenommen werden kann.

Entsprechend der *„Hypothese Kompetenzorientierung → Schulbuch“* bewirkt eine höhere Gewichtung der „Einstellung zur Kompetenzorientierung“ eine höhere „Gewichtung kompetenzorientierter Schulbuchaspekte“. Somit kann die Nullhypothese verworfen und die Alternativhypothese angenommen werden.

Ein „die Eigenständigkeit förderndes Lehr-/Lernverständnis“ hat einen positiven Einfluss auf die „Einstellung zur Kompetenzorientierung“. Dies besagt auch die *„Hypothese Lehr-/Lernverständnis → Kompetenzorientierung“*, so dass die Nullhypothese verworfen und die Alternativhypothese angenommen werden kann.

Das Strukturgleichungsmodell zeigt auf, dass die Kontrollvariablen „Alter“ und „Geschlecht“ einen Einfluss auf die „Profession“ haben. Es gibt mehr Fachdidaktiker als Fachdidaktikerinnen, und die Didaktikdozierenden sind im Durchschnitt älter als die Lehrkräfte. Zusätzlich haben die Frauen einen positiven Einfluss auf die „Gewichtung fachdidaktischer Aspekte im Schulbuch“.



**Abb. 11:** Komplexitätsreduziertes Strukturgleichungsmodell

Zur Überprüfung der Reliabilität des Strukturgleichungsmodells wurde eine multivariate Varianzanalyse durchgeführt (Tab. 40). Bei der „Profession“ ( $p < .001$ ), der „Einstellung zur Kompetenzorientierung“ ( $p < .001$ ) und dem „Geschlecht“ ( $p < .001$ ) treten signifikante Haupteffekte (Wilks'- $\lambda$ ) auf. Die Interaktion zwischen „Profession“ und „Geschlecht“ ist nicht signifikant. Das „Alter“ und das „Lehr-/Lernverständnis“ wurden wegen einer Modellverschlechterung aufgrund fehlender Signifikanzen weggelassen.

Die „Profession“ ist ein hoch signifikanter Prädiktor für die „Gewichtung präziser Arbeitsanweisungen im Schulbuch“. Im Gegensatz dazu bestehen keine signifikanten Unterschiede zwischen den „Professionen“ bezüglich der „Gewichtung fachdidaktischer Aspekte im Schulbuch“.



**Zusammenfassung: 8.3 Unterschiedliche Einflussfaktoren auf Ansprüche an ein Schulbuch**

Auf die Frage, wie die Variablen „Einstellung zur Kompetenzorientierung“, „die Eigenständigkeit förderndes Lehr-/Lernverständnis“, „Profession“, und die Kontrollvariablen „Alter“ und „Geschlecht“ mit unterschiedlichen „kompetenzorientierten Schulbuchaspekten“ zusammenhängen, liefert das Strukturgleichungsmodell folgende Antworten (Abb. 10):

Eine hohe Gewichtung der „Einstellung zur Kompetenzorientierung“ beeinflusst die „Gewichtung aller kompetenzorientierter Schulbuchaspekte“ positiv (Abb. 11). Dabei gewichten Didaktikdozierende die „Einstellung zur Kompetenzorientierung“ höher als Lehrkräfte (siehe auch 8.2.1). Bei den Lehrkräften sind es diejenigen mit einem eher „die Eigenständigkeit fördernden Lehr-/Lernverständnis“, welche die „Einstellung zur Kompetenzorientierung“ höher gewichten.

Weiter gewichten Lehrkräfte „präzise Arbeitsanweisungen im Schulbuch“ höher als Didaktikdozierende und Frauen gewichten „fachdidaktische Aspekte im Schulbuch“ höher als Männer. Das „Geschlecht“ hat ansonsten nur wie das „Alter“ einen Einfluss auf die „Profession“.

Aufgrund dieser Ergebnisse können nach der Verwerfung der Nullhypothesen alle im Strukturgleichungsmodell getesteten Alternativhypothesen angenommen werden. Eine Ausnahme bildet die „*Hypothese Profession → fachdidaktische Aspekte*“. Sie lautet, dass Didaktikdozierende „fachdidaktische Aspekte im Schulbuch“ höher gewichten als Lehrkräfte. Dieser Zusammenhang verläuft nicht direkt, sondern nur indirekt über die „Einstellung zur Kompetenzorientierung“. Aus diesem Grund kann die Nullhypothese nicht verworfen werden.

Die Resultate der MANOVA stimmen gut mit dem Strukturgleichungsmodell überein (Tab. 40).

Die Ergebnisse der Teilstudie 3 werden in [Kapitel 11, S. 132ff.](#) diskutiert.



## 9 Diskussion Teilstudie 1

### 9.1 Zusammenfassung der Ergebnisse Teilstudie 1

*Zusammenfassung: Qualitative Studie zur Bildung „vorläufiger Schulbuchstandards“*

Zur Beantwortung der Frage, welchen „Standards“ ein kompetenzorientiertes Schulbuch der Naturwissenschaften genügen soll, wurde ein Mixed-Methods Design gewählt. Der erste Schritt bestand in einer qualitativen Erhebung „vorläufiger Schulbuchstandards“ durch die Befragung von 40 Expertinnen und Experten aus den Bereichen Schule, Lehrerinnen- und Lehrerbildung und Schulbucherstellung. Die „vorläufigen Schulbuchstandards“ wurden extern anhand von „(empirischen) Studien“, „Schulbuchrastern“ sowie der normativ vorgegebenen „Handlungsaspekte der Grundkompetenzen“ (EDK, 2011b) dreifach validiert (siehe 5.3 und Anhang C). Die Anzahl „Standards“ reduzierte sich aufgrund der drei Validierungsschritte durch partielles Löschen und Zusammenfassen von 223 auf 134 validierte „vorläufige Standards“.

*Zusammenfassung: Quantitative und qualitative Gewichtung der „Schulbuchstandards“*

Als weiterer Schritt auf dem Weg zur Bildung kompetenzorientierter „Schulbuchstandards“ für die Naturwissenschaften wurden die validierten „vorläufigen Standards“ der qualitativen Studie in einer quantitativen Studie auf ihre Relevanz beurteilt. Zu den Studienteilnehmenden zählten je ca. 150 Grund- und Sekundarschullehrkräfte sowie 44 Didaktikdozierende. Die Bewertung diente der Bestimmung „determinierter Schulbuchstandards“. Dies sind „Standards“ mit einer hohen Relevanz für kompetenzorientierte Schulbücher. Sogenannt „unterdeterminierte Standards“ mit noch unklarer Relevanz wurden zusätzlich anhand „(empirischer) Studien“ aus der Lehr-/Lernforschung und der Fachdidaktik qualitativ gewichtet. Insgesamt gehören nach der Gewichtung von den 124<sup>20</sup> validierten „vorläufigen Standards“ der Grundschule 77 zu „determinierten Schulbuchstandards“ (62 %) und von den 126 validierten „vorläufigen Standards“ der Sekundarstufe I 74 zu „determinierten Standards“ (59 %) (Tab. 41).

Eine Gesamtübersicht zeigt auf, welche „Standards“ in welchem empirischen Schritt zu „determinierten Standards“ oder zu „abgewiesenen Standards“ wurden (siehe Anhang E).

---

<sup>20</sup> Der quantitative Fragebogen Grundschule hatte mit 124 „Standards“ zwei „Standards“ weniger als der Fragebogen der Sekundarschulstufe I (siehe 5.4.3). Der Unterschied in der Itemzahl ergab sich aufgrund zweier „Standards“ in der Hauptkategorie „Themenbereiche“, welche nur für die Sekundarstufe I, nicht aber für die Grundschule relevant sind. In den Resultaten (siehe 6.2) ist dieser Unterschied nicht ersichtlich, weil diese zwei „Standards“ aufgrund des zu tiefen Mittelwertes in der quantitativen Umfrage zu „abgewiesenen Standards“ wurden.

**Tab. 41:** Zusammenfassung: Anzahl „determinierter Schulbuchstandards“

Ausprägungen	Hauptkategorien	Grundschule				Sekundarstufe I			
		Anzahl validierter „vorläufiger Standards“	Anzahl „determinierter Standards“ der quantitativen Gewichtung	Anzahl „determinierter Standards“ der qualitativen Gewichtung	Total der „determinierten Standards“	Anzahl validierter „vorläufiger Standards“	Anzahl „determinierter Standards“ der quantitativen Gewichtung	Anzahl „determinierter Standards“ der qualitativen Gewichtung	Total der „determinierten Standards“
Unterstützung der Schüler/-innen beim kompetenz-orientierten Lernen	Schülermaterialien	11	6	0	6	11	6	0	6
	Schülerhinweise	11	4	0	4	11	2	0	2
	<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>22</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>8</b>
Unterstützung der Lehrkräfte beim kompetenz-orientierten Lehren	Lehrpersonenmaterialien	25	8	4	12	25	3	7	10
	Zusätzliche Unterrichtsmaterialien	14	0	0	0	14	0	0	0
	<b>Total</b>	<b>39</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>39</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>10</b>
Kompetenz-orientiertes Lernen	Themenbereiche	14	6	4	10	16	6	4	10
	Handlungsaspekte	15	12	2	14	15	12	2	14
	Experimente	15	12	1	13	15	12	1	13
	Aufträge	5	4	1	5	5	4	1	5
	Klassenheterogenität	14	11	2	13	14	8	6	14
	<b>Total</b>	<b>63</b>	<b>45</b>	<b>10</b>	<b>55</b>	<b>65</b>	<b>42</b>	<b>14</b>	<b>56</b>
<b>Total</b>		<b>124</b>	<b>63</b>	<b>14</b>	<b>77</b>	<b>126</b>	<b>53</b>	<b>21</b>	<b>74</b>

## 9.2 Bildung der „Schulbuchstandards“

Das Mixed-Methods Design zur Erstellung der „Schulbuchstandards“ (siehe 5.1) ähnelt dem Vorgehen zur Erstellung der Schulbuchkriterien des Reutlinger Rasters (Rauch & Tomaschewski, 1986). Diese Forschungsgruppe validierte die Schulbuchkriterien ebenfalls anhand von Literatur und bestehenden Schulbuchrastern. Im Gegensatz zur qualitativen Bildung „vorläufiger Standards“ optimierten und erweiterten sie die Schulbuchkriterien des Forschungsprojekts „Vergleichende Analyse und Bewertung von Unterrichtswerken“. So brauchten sie die Kriterien nicht von Grund auf zu erstellen, mit dem Nachteil, eventuell veraltete Kriterien zu konservieren. Die Kriterien wurden ebenfalls von Expertinnen und Experten geprüft und wie im vorliegenden Projekt gewichteten sie die Kriterien. Die Gewichtung wurde jedoch von der Forschungsgruppe selbst und nicht wie in der vorliegenden Studie quantitativ durch externe Expertinnen und Experten vorgenommen und ist somit weniger objektiv. Anstelle einer empirisch basierten Reduktion der Anzahl Kriterien wurde aus den 250 Kriterien eine Kurzversion des Reutlinger Rasters erstellt (Rauch & Tomaschewski, 1993). Dadurch wurde der Kritik der schlechten Handhabbarkeit (Fritzsche, 1992) entgegengewirkt.

Das Bielefelder Raster (Laubig et al., 1986) unterscheidet sich stärker von der in diesem Projekt gewählten Vorgehensweise. Ausgehend von einer ausgedehnten Inhaltsanalyse bestehender Schulbücher, wurden dort Kriterien aufgrund der Theorie aus der

Lehr-/Lernforschung zusammengestellt. Eine Befragung von Lehrkräften, Schulbuchautoren und/oder Didaktikdozierenden fand nicht statt. Weiter resultierten durch diese Vorgehensweise 480 Kriterien. Der fehlende Einbezug von Expertinnen und Experten und die große Anzahl Kriterien könnten die Kritik am Raster bezüglich seiner Praxistauglichkeit erklären (Fritzsche, 1992).

Abweichend vom vorliegenden Projekt, wurde bei der Erstellung des allgemeindidaktischen Schweizer Schulbuchrasters LEVANTO (Wirthensohn, 2012) der Theoriebezug auf bestehende Schulbuchraster beschränkt. Die Raster dienten der Generierung von 200 Beurteilungskriterien. Ähnlich wie im vorliegenden Projekt wurden mehrere Expertenteams mit einbezogen, sie repräsentieren jedoch laut Beschreibung insbesondere die Top-Down-Perspektive. So reduzierte ein Team aus Schulbuchverantwortlichen, Mitgliedern von Schulbuchkommissionen und Didaktikdozierenden die Anzahl Kriterien auf 60 und Fachleute der Schulbuchevaluation beurteilten diese Kriterien auf ihre Relevanz und ergänzten fehlende. Daraus entstand das Schulbuchraster LEVANTO mit 52 Kriterien.

Ebenfalls abweichend von der vorliegenden Studie, wurde das Schweizer Schulbuchraster für Naturwissenschaften und Technik (Metzger, unveröffentlicht) erstellt. Die Kriterien wurden anhand bestehender Schulbuchraster sowie der aktuellen fachdidaktischen Forschung und der Lehr-/Lernforschung erstellt. Ein Expertenteam gab Rückmeldungen. Am Schluss entstanden daraus 41 Kriterien.

Bei der Gegenüberstellung des vorliegenden Vorgehen zur Erstellung der „Schulbuchstandards“ verglichen mit anderen Vorgehen (z. B. Laubig et al., 1986; Metzger, unveröffentlicht; Wirthensohn, 2012), fällt die größere Anzahl Schritte auf. Eine Ausnahme bildet das erwähnte Reutlinger Raster (Rauch & Tomaschewski, 1986). Weiter wird erkennbar, dass durch den Einbezug der Expertinnen und Experten wie bei anderen Rastern (z. B. Metzger, unveröffentlicht; Wirthensohn, 2012) ein wichtiges Anliegen zur Erhöhung der Praxistauglichkeit beachtet wurde. Zudem wurde die Top-down- und die Bottom-up-Perspektive wie bei Metzger (unveröffentlicht) eingenommen. Speziell an dieser Studie ist der mehrmalige Einbezug beider Perspektiven. Durch die Validierung mit „(empirischen) Studien“ konnte wie beim Bielefelder Raster (Laubig et al., 1986) die theoretisch abgestützte Relevanz der Kriterien gesichert werden. Die Validierung mit den Schulbuchrastern half, Standards zu schärfen und zusammenzufassen. Die Validierung mit den „Handlungsaspekten der Grundkompetenzen“ konnte sicherstellen, dass die Passung mit der Bildungsreform gegeben war. Dies entspricht einer Operationalisierung der im Schulbuchraster von Metzger (unveröffentlicht) enthaltenen Forderung nach einer Passung zum Lehrplan 21. Durch die quantitative und die qualitative Gewichtung konnte zudem die Anzahl „Standards“ auf ein praxistaugliches Maß reduziert werden (z. B. Fritzsche, 1992; Niehaus et al., 2011) (siehe 5.4.5).

#### **Zusammenfassung: 9.2 Bildung der „Schulbuchstandards“**

Die Vorgehensweise zur Erstellung von Schulbuchkriterien variiert. Als Grundlage dienen meist bestehende Schulbuchraster und teilweise Fachliteratur. Die Kriterien werden anschließend meist durch Expertenmeinungen optimiert. Die Bildung kompetenzorientierter „Schulbuchstandards“ für die Naturwissenschaften der vorliegenden Studie weicht durch die größere Anzahl Schritte sowie die qualitative und quantitative Umfrage etwas von diesem Vorgehen ab. Die Befragungen haben den Vorteil, dass die Expertenmeinungen von Anfang an und mehrfach berücksichtigt werden. Die vielen Schritte, welche auch eine dreifache Validierung der „vorläufigen Standards“ mit einbezieht, können sicherstellen, dass die Forderungen nach Theorie und Praxisbezug beachtet werden.

### 9.3 „Schulbuchstandards“

#### 9.3.1 „Unterstützung der Schüler/-innen beim kompetenzorientierten Lernen“

Insgesamt gehören ca. 20 bis 50 Prozent der validierten „vorläufigen Standards“ zur „Unterstützung der Schülerinnen und Schüler beim kompetenzorientierten Lernen“ nach deren Gewichtung zu den „determinierten Schulbuchstandards“ (siehe 9.1, Tab. 41).

Bezüglich der Hauptkategorie „Schülermaterialien“ (siehe 6.2.1, Tab. 19) könnte die tiefe Gewichtung auf den Wunsch der Expertinnen und Experten hindeuten, den Aufbau der „Schülermaterialien“ den Autoren überlassen zu wollen, weil er vom gesamten Schulbuchkonzept abhängt. Darauf deuten die sehr heterogenen Antworten bei der qualitativen Umfrage.

Eine Erklärung der tiefen Gewichtung der „Schülerhinweise“ (siehe 6.2.1, Tab. 20) könnte deren Neuheit sein. Darauf deutet hin, dass von den Schulbuchrastern der Naturwissenschaften (z. B. Kahveci, 2010; Merzyn, 1994; Metzger & Stuber, 2011; Ogan-Bekiroglu, 2007) lediglich das Amerikanische Schulbuchraster des Projekts AAAS von Kesidou und Roseman (2002) vergleichbare Schülerhinweise fordert und in der qualitativen Studie nur von wenigen Personen Schülerhinweise gefordert wurden. Insofern könnte es als positive Innovation gedeutet werden, dass überhaupt „Standards“ dieser Hauptkategorie eine genügend hohe Gewichtung erreichten. Diese geht insbesondere auf die Grundschullehrkräfte zurück. Sie sehen sich vermutlich als Generalisten (Möller, 2010) und könnten deswegen relativ offen gegenüber „Schülerhinweisen“ zum Lernen in Schulbüchern sein. Eine Erklärung für die tiefere Gewichtung durch Didaktikdozierende und Sekundarschullehrkräfte könnte sein, dass ihnen gewisse „Standards“ zu überfachlich sind und ihrer Meinung nach eher in Methodikbücher gehören als in kompetenzorientierte Schulbücher der Naturwissenschaften.

Trotz der eher tiefen Gewichtung dieser „Standards“ werden alle in Kapitel 2.3.1 geforderten Aspekte zur Unterstützung der Schülerinnen und Schüler zu „determinierten Schulbuchstandards“ (siehe Anhang E). Die einzige Ausnahme bildet der „Standard zur Bereitstellung von Kurzinformationen zu den Neuerungen“ in den Schülermaterialien. Ein Grund der tiefen Gewichtung könnte sein, dass die Didaktikdozierenden diese Kommunikation den Lehrkräften überlassen möchten und sie in ihrem Handeln durch ein Schulbuch nicht zu stark einschränken möchten. Insbesondere für die Lehrkräfte könnte ein anderer Grund die Gewöhnungsbedürftigkeit sein, dass solche Aspekte überhaupt in Schulbüchern abgebildet werden. Deshalb wird für neue Schulbücher empfohlen, eine „anknüpfende“ Innovation basierend auf Vorläufermodellen zu erstellen anstelle eines zu großen Sprungs zwischen „alt“ und „neu“ (vgl. Heinze, 2011b, S. 34).

#### 9.3.2 „Unterstützung der Lehrkräfte beim kompetenzorientierten Lehren“

In der Ausprägung „Unterstützung der Lehrkräfte beim kompetenzorientierten Lehren“ sind nach deren Gewichtung null bis ca. 50 Prozent der validierten „vorläufigen Standards“ der Hauptkategorien „determinierten Schulbuchstandards“ (siehe 9.1, Tab. 41).

Der Hauptgrund dieser geringen Relevanzeinschätzung sind die „zusätzlichen Unterrichtsmaterialien“. Alle „Standards“ dieser Hauptkategorie werden zu „abgewiesenen Standards“. Noch stärker als bei den „Schülermaterialien“ hängt der Aufbau der „zusätzlichen Unterrichtsmaterialien“ vom gewählten Schulbuchkonzept ab, welches die Befragten vermutlich der Autorenschaft überlassen möchten. Dies zeigt sich daran, dass selbst die in Rastern (z. B. Metzger & Stuber, 2011) und der qualitativen Umfrage geforderten „Experimentiermaterialien“ bei keiner Expertengruppe eine genügend hohe

Gewichtung erlangen. Dieses Resultat steht in starkem Kontrast zu den 80er Jahren. Das Reutlinger Raster (Rauch & Tomaschewski, 1986) beispielsweise besitzt die Hauptgliederung „allgemeiner Teil“, „Lehrerband“, „Schülerband“ und „Arbeitsmappe“. Somit ist der Aufbau des Schulbuchs festgelegt. Die Zunahme der Individualität der Schulbuchkonzepte (Appius & Nägeli, 2011) ist vermutlich eine Folge der erweiterten Möglichkeiten durch die Neuen Medien (Astleitner, 2012). Dennoch bestehen gewisse Forderungen an ein Schulbuchkonzept. Anhand der qualitativen Studie soll es übersichtlich und einfach in der Handhabung sein. Dies bestätigen eine Umfrage bei Lehrkräften (Adamina & Mayer, 1998) und die Studie von Metzger (unveröffentlicht).

Die Hauptkategorie „Lehrpersonenmaterialien“ (siehe 9.1, Tab. 41) hat mit 25 „Standards“ viele zu gewichtende „Standards“. Dadurch konnte das Bedürfnis der Expertinnen und Experten detailliert erörtert werden und die zunehmende Relevanz der „Lehrpersonenmaterialien“ berücksichtigt werden (z. B. Metzger, unveröffentlicht; Ogan-Bekiroglu, 2007). Insofern ist es nachvollziehbar, dass viele „Standards“ zu „abgewiesenen Standards“ wurden oder in der qualitativen Gewichtung zusammengefasst wurden<sup>21</sup>. Betrachtet man diejenigen „Standards“, die den „determinierten Schulbuchstandards“ der „Lehrpersonenmaterialien“ angehören (siehe Anhang E), fällt deren Nähe zum Unterrichtsgeschehen und deren Wissenschaftsferne auf. Dies deutet darauf hin, dass selbst die Didaktikdozierenden „Lehrpersonenmaterialien“ nicht als Fachdidaktikbuch verstehen. Dies wird auch in der qualitativen Umfrage dieser Studie erwähnt. Dennoch werden alle im Theorieteil genannten Aspekte zur Unterstützung der Lehrkräfte beim kompetenzorientierten Unterrichten (siehe 2.3.2) und zur Fortbildung (siehe 2.3.3) zu „determinierten Schulbuchstandards“ (siehe Anhang E). Dies könnte darauf hinweisen, dass die Expertenmeinungen gut mit der Theorie übereinstimmen.

### 9.3.3 „Kompetenzorientiertes Lernen“

Von den validierten „vorläufigen Standards“ der Ausprägung „kompetenzorientiertes Lernen“ gehören aufgrund der Gewichtung ca. 60 bis 100 Prozent der „Standards“ der einzelnen Hauptkategorien den „determinierten Schulbuchstandards“ an (siehe 9.1, Tab. 41).

Die hohe Gewichtung könnte dadurch erklärt werden, dass die darin enthaltenen Hauptkategorien „Experimente“ (siehe 6.2.3, Tab. 24) und „Aufträge“ (siehe 6.2.3, Tab. 25) für naturwissenschaftliche Schulbücher wichtige und gebräuchliche Kriterien sind (z. B. Aufdermauer & Hesse, 2006b; Merzyn, 1994; Metzger & Stuber, 2011). Dies spiegeln auch die Antworten der qualitativen Umfrage und die Ergebnisse der „zehn Top-Standards“ wider (siehe 7.1).

Die Hauptkategorien „Themenbereiche“ (siehe 6.2.3, Tab. 22) und „Handlungsaspekte“ (siehe 6.2.3, Tab. 23) schneiden insbesondere wegen der Didaktikdozierenden gut ab. Es ist vorstellbar, dass ihre hohe Gewichtung durch ihr Reformwissen zustande kommt.

Alle „Standards“ der Hauptkategorie „Klassenheterogenität“ werden zu „determinierten Standards“ (siehe 6.2.3, Tab. 26), obwohl dieses Thema in kaum einem Schulbuchraster der Naturwissenschaften die Relevanz einer Hauptkategorie inne hat (z. B. Merzyn, 1994). Unter

---

<sup>21</sup> Beispiel der Verschmelzung zweier „Standards“: Der „Standard“ „Lehrpersonenmaterialien enthalten erprobte **Beispiele** zur **Planung** von kompetenzorientiertem Unterricht“ und der „Standard“ „Lehrpersonenmaterialien enthalten **Hinweise** zur **Planung** von kompetenzorientiertem Unterricht“ werden zum „determinierten Schulbuchstandard“ „Lehrpersonenmaterialien enthalten **Hinweise** und/oder erprobte **Beispiele** zur **Planung** von kompetenzorientiertem Unterricht“ zusammengefasst.

Umständen ist den Didaktikdozierenden die Relevanz der Heterogenität aus Forschungsergebnissen bekannt (Reusser, 2009). Die hohe Gewichtung durch die Grundschullehrkräfte könnte darauf hindeuten, dass sie eine Unterstützung wegen der aktuellen Integrations- und Inklusionsbestrebungen wünschen und die Heterogenitätsberücksichtigung möglicherweise in den aktuellen Schulbüchern vermissen (Nodari, 2008).

#### 9.3.4 „Determinierte Schulbuchstandards“ der Grundschule/Sekundarstufe I

Bei den „determinierten Schulbuchstandards“ zeigen sich Unterschiede zwischen den „Standards“ für die Grundschule und denen für die Sekundarstufe I. Nach der quantitativen Gewichtung besaß die Grundschule mit 63 „determinierten Standards“ zehn „determinierte Standards“ mehr als die Sekundarstufe I (siehe 9.1, Tab. 41). Die Differenz verkleinerte sich jedoch aufgrund der qualitativen Gewichtung auf drei „determinierte Standards“. Insgesamt besitzt die Grundschule 77 „determinierte Standards“ und die Sekundarstufe I 74.

Die größere Anzahl „determinierter Schulbuchstandards“ der Grundschule verglichen mit der Sekundarstufe I nach der quantitativen Umfrage betrifft die Hauptkategorien „Schülerhinweise“, „Lehrpersonenmaterialien“ und „Klassenheterogenität“. Ein Grund könnte die oft mangelhafte naturwissenschaftliche Ausbildung der Grundschullehrkräfte (vgl. Möller, 2010, S. 101) und die sich daraus ergebenden Defizite im fachwissenschaftlichen und fachspezifisch-pädagogischen Wissen sein (Heran-Dörr, 2006). Denn laut Möller et al. (2009) scheinen sich die Grundschullehrkräfte ihrer meist geringen naturwissenschaftlichen Bildung und ihrem oft geringen Fähigkeitsselbstkonzept bewusst zu sein. Sie möchten vermutlich durch Schulbücher in der Reform unterstützt und evtl. weitergebildet werden. In Übereinstimmung ist die Nachfrage nach guten Schulbüchern der Naturwissenschaften in der Grundschule groß, und nahezu 90 Prozent der befragten Grundschullehrkräfte würden mit entsprechendem Material gerne naturwissenschaftliche Themen unterrichten (Möller et al., 2008). Ein damit in Verbindung stehender Grund könnte aufgrund der Studiendaten sein, dass momentan weniger Grund- als Sekundarschullehrkräfte mit einem Schulbuch arbeiten. So könnte ihr Bedürfnis nach einem Schulbuch größer sein. Ein anderer die Daten verfälschender Grund wäre der größere „Ja-Sager-Effekt“ der Grundschullehrkräfte (vgl. Kirchhoff, 2008, S. 7). Dieser könnte durch den höheren Frauenanteil der Grundschullehrkräfte verglichen mit Sekundarschullehrkräften und Didaktikdozierenden (Kemper, Beierlein, Bensch, Kovaleva & Rammstedt, 2012) oder durch die „Profession“ zustande kommen. Diese Vermutung ist jedoch aus folgenden Gründen eher zu verwerfen. Beim Fragebogenteil zur Selbsteinschätzung des „Lehr-/Lernverständnisses“ ist die von den Grundschullehrkräften höher gewichtete Skala (ei) durch zwei positiv und zwei negativ formulierte Items erfragt worden. Die von den Sekundarschullehrkräften höher gewichtete Skala (il) ist im Gegensatz dazu viermal positiv formuliert. Laut „Ja-Sager-Effekt“ der Grundschullehrkräfte müssten die Ergebnisse jedoch umgekehrt sein. Auch die Resultate des Strukturgleichungsmodells deuten auf die Verwerfung eines „Ja-Sager-Effekts“ hin. Hinzu kommt, dass in der qualitativen Gewichtung die Relevanz vieler der von den Grundschullehrkräften höher gewichteten „Standards“ anhand empirischer Studien bestätigt werden konnte. Dies weist darauf hin, dass ihre hohe Gewichtung in der Regel bedeutsam ist, was auch inhaltlich gegen einen pauschalen „Ja-Sager-Effekt“ hinweist.

**Zusammenfassung: 9.3 „Schulbuchstandards“**

Die quantitative Gewichtung durch die Expertinnen und Experten sowie die qualitative Gewichtung hat zur Folge, dass weniger als die Hälfte der „vorläufigen Standards“ zur „Unterstützung der Schülerinnen und Schüler beim kompetenzorientierten Lernen“ zu „determinierten Schulbuchstandards“ werden (siehe Anhang E). Dieses Resultat könnte durch die innovativen „Standards“ begründet sein sowie durch den Wunsch, das Schulbuchkonzept der Autorenschaft überlassen zu wollen. Weiter könnte es darauf hindeuten, dass den Befragten gewisse „Standards“ zu überfachlich sind und deshalb eher in ein Methodikbuch als in ein Schulbuch der Naturwissenschaften passen.

Die „vorläufigen Standards“ zur „Unterstützung der Lehrkräfte beim kompetenzorientierten Lehren“ werden kaum zu „determinierten Schulbuchstandards“. Der Hauptgrund ist vermutlich, dass die Festlegung der „zusätzlichen Unterrichtsmaterialien“ (siehe Anhang E) das Schulbuchkonzept zu stark vorgeben würde und dieses der Autorenschaft überlassen werden möchte. Ein weiterer Grund könnte sein, dass „Lehrpersonenmaterialien“ nicht ein Fachdidaktikbuch ersetzen sollen.

Vermutlich aus Tradition und wegen des hohen Reformwissens der Didaktikdozierenden werden über 80 Prozent der „vorläufigen Standards“ zum „kompetenzorientierten Lernen“ zu „determinierten Schulbuchstandards“ (siehe Anhang E).

Nach der quantitativen Gewichtung sind mehr „determinierte Standards“ auf der Grundschule als der Sekundarstufe I zu verzeichnen. Gründe für die höhere Gewichtung der Grundschullehrkräfte verglichen mit Sekundarschullehrkräften und Didaktikdozierenden könnten ihre schlechtere naturwissenschaftliche Ausbildung, das damit verbundene geringere Fähigkeitskonzept oder ihr größeres Bedürfnis nach neuen Schulbüchern sein.

Der Ausblick zur Teilstudie 1 erfolgt in [Kapitel 14, S. 152ff.](#) Eine Zusammenfassung aller Teilstudien mit Empfehlungen für den Umgang mit Schulbüchern in der Bildungsreform ist in [Kapitel 13, S. 146ff.](#) abgebildet.



## 10 Diskussion Teilstudie 2

### 10.1 Zusammenfassung der Ergebnisse Teilstudie 2

*Zusammenfassung: Vergleich der „zehn Top-Schulbuchstandards“*

Zur Beantwortung der Frage, welche Unterschiede zwischen Grund- und Sekundarschullehrkräften auf der einen Seite und Didaktikdozierenden auf der anderen Seite bezüglich der „zehn Top-Schulbuchstandards“ bestehen, werden die „zehn Top-Schulbuchstandards“ der drei „Professionen“ miteinander verglichen.

Drei „Schulbuchstandards“ zum „Alltagsbezug“ (1) und zum „Experimentieren“ (2; 3) gehören bei allen drei Professionsgruppen zu den „zehn Top-Schulbuchstandards“ (Tab. 42).

**Tab. 42:** Zusammenfassung: „Zehn Top-Schulbuchstandards“

Die „zehn Top-Standards“ der unterschiedlichen Professionsgruppen	G	S	D
1) <b>Alltagsbezug</b> in der <b>Physik, Chemie, Biologie</b> sowie in den integrierten <b>Naturwissenschaften</b> bieten			
2) <b>Experimente</b> zur <b>Veranschaulichung</b> eines Phänomens oder Konzepts			
3) Schülerhinweise zur <b>sicheren Durchführung</b> eines <b>Experiments</b>			
4) <b>Schülerhinweise</b> zu <b>Verhaltensregeln</b> im <b>Labor</b>			
5) <b>Experimente</b> mit <b>Schritt-für-Schritt-Anleitung</b>	↑ ***	↑ ***	↓
6) Die Aufträge sind so <b>präsentiert</b> , dass sie <b>selbstständig gelöst</b> werden können.	↑ ***	↑ ***	↓
7) <b>Schülermaterialien</b> enthalten <b>Kompetenzerwartungen</b>	↑ ***	↑ **	↓
8) <b>Experimente</b> zur direkten Erfahrung naturwissenschaftlicher <b>Gesetzmäßigkeiten</b>			
9) <b>Experimente</b> zum <b>Aufbau</b> von Handlungsaspekten und/oder Themenbereichen			
10) <b>Experimente</b> als <b>Einstieg</b> in neue Handlungsaspekte und/oder Themenbereiche			
11) Aufträge mit verschiedenen <b>Kompetenzstufen/Schwierigkeitsgraden</b>			
12) <b>Lehrpersonenmaterialien</b> enthalten <b>Materialien</b> zum kompetenzorientierten <b>Beurteilen, Überprüfen</b> und <b>Bewerten</b>	↑ **	↓	
13) <b>Lehrpersonenmaterialien</b> enthalten vertiefende <b>Informationen</b> zu den <b>Themenbereichen</b>	↑ **	↓	
14) <b>Experimente</b> zum Aufzeigen der Naturwissenschaften in <b>Alltag und Technik</b>			
15) Das <b>Denken in Konzepten</b> fördern	↓ ***	↓ **	↑
16) In Aufträgen die <b>Problemlösefähigkeit</b> fördern	↓ *	↓ **	↑
17) In Aufträgen das <b>Erleben</b> des eigenen <b>Wissens</b> und <b>Könnens</b> fördern			
18) Die <b>Auseinandersetzung</b> mit eigenen <b>Vorstellungen</b> und deren <b>Veränderung</b> fördern	↓ **	↓ ***	↑
<b>Anmerkungen:</b> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <div style="width: 20px; height: 10px; background-color: #cccccc; border: 1px solid black; margin-bottom: 5px;"></div>             Ist bei allen Gruppen einer der zehn höchsten M           </div> <div> <div style="width: 20px; height: 10px; background-color: #e0e0e0; border: 1px solid black; margin-bottom: 5px;"></div>             Ist bei zwei Gruppen einer der zehn höchsten M           </div> <div> <div style="width: 20px; height: 10px; background-color: #f0f0f0; border: 1px solid black; margin-bottom: 5px;"></div>             Ist nur bei einer Gruppe einer der zehn höchsten M           </div> </div> <div style="margin-top: 5px;">             Tukey-Kramer-Test: * <math>p &lt; .05</math>, ** <math>p &lt; .01</math>, *** <math>p &lt; .001</math>              ↑: Höherer M bei signifikanten Unterschieden              ↓: Tieferer M bei signifikanten Unterschieden              G: Grundschullehrkräfte, S: Sekundarschullehrkräfte, D: Didaktikdozierende           </div>			



Vier „Standards zum selbstständigen Arbeiten“ (4 - 7) gehören zusätzlich beiden Lehrpersonengruppen an. Zwei weitere Standards zum „Experimentieren“ (8; 9) teilen sich Didaktikdozierende und Sekundarschullehrkräfte. Insgesamt nehmen bei allen „Professionen“ „Experimente“ einen hohen Stellenwert ein (2 - 5; 8 - 10; 14). Bei den Sekundarschullehrkräften sind es sieben (2 - 5; 8 - 10) der „zehn Top-Standards“.

Trotz dieser Gemeinsamkeiten überwiegen die Unterschiede zwischen Didaktikdozierenden und Lehrkräften, so dass die Nullhypothese verworfen und die Alternativhypothese angenommen werden kann. Die *„Hypothese zehn Top-Schulbuchstandards“* lautet, dass Lehrkräfte und Didaktikdozierende sich bei der Gewichtung der „zehn Top-Schulbuchstandards“ unterscheiden. Im Detail bedeutet dies, dass Lehrkräfte „Experimente mit Schritt-für-Schritt-Anleitung“ (5), das „selbstständige Lösen von Aufträgen“ (6) sowie die „Abbildung von Kompetenzerwartungen in Schülermaterialien“ (7) signifikant wichtiger einschätzen als Didaktikdozierende. Dem gegenüber gewichten Didaktikdozierende die „Auseinandersetzung mit eigenen Vorstellungen und deren Veränderung“ (18), das „Denken in Konzepten“ (15) und die „Problemlösefähigkeit“ (16) signifikant höher als Lehrkräfte. Lediglich zwei „Standards“ zu „Lehrpersonenmaterialien“ (12; 13) bewerten Grundschullehrkräfte signifikant höher als Sekundarschullehrkräfte.

#### *Zusammenfassung: Vergleich der „Gewichtung von Schulbuchaspekten“*

Zur Beantwortung der Frage nach unterschiedlichen Ansprüchen an kompetenzorientierte Schulbücher der Grund- und Sekundarschullehrkräften auf der einen Seite und den Didaktikdozierenden auf der anderen Seite, wurden die unterschiedlichen Gewichtungen kompetenzorientierter Schulbuchaspekte durch die „Professionen“ ermittelt (Tab. 43) und aufgrund dieser Ergebnisse die aufgestellten Hypothesen getestet (siehe 4.2).

Die *„Hypothese Unterstützung der Schüler/-innen“* besagt, dass Lehrkräfte Schulbuchaspekte zur „Unterstützung der Schülerinnen und Schüler beim kompetenzorientierten Lernen“ höher gewichten als Didaktikdozierende. Wegen der fehlenden Signifikanzen bei der Skala (3) und des die Alternativhypothese nicht unterstützenden Ergebnisses der Subskala (2.1) kann die Nullhypothese nicht verworfen werden. Denn während beide Lehrpersonengruppen „präzise Arbeitsanweisungen in Schülermaterialien“ (1) mit großen Effekten hoch signifikant höher bewerten als Didaktikdozierende, schätzen Grundschullehrkräfte „Schülerhinweise zum kompetenzorientierten Lernen“ (2.1) signifikant wichtiger ein als Sekundarschullehrpersonen.

Laut der *„Hypothese Unterstützung der Lehrkräfte“* bewerten Didaktikdozierende Schulbuchaspekte zur „Unterstützung der Lehrkräfte beim kompetenzorientierten Lehren“ höher als Lehrkräfte. Weil Grundschullehrkräfte diese Aspekte ähnlich hoch gewichten wie Didaktikdozierende und nur Sekundarschullehrkräfte eine signifikant tiefere Gewichtung aufzeigen, kann die Nullhypothese nicht verworfen werden. Im Detail wird die Skala „Lehrpersoneninformationen und Literaturhinweise“ (4) von Didaktikdozierenden mit mittlerem Effekt hoch signifikant und von Grundschullehrkräften mit kleinem Effekt signifikant höher gewichtet als von Sekundarschullehrkräften. Die Subskala (4.3) bewerten ebenfalls Didaktikdozierende und Grundschullehrkräfte höher als Sekundarschullehrkräfte. Die anderen zwei Subskalen (4.1; 4.2) gewichten Didaktikdozierende signifikant höher als beide Lehrpersonengruppen. Die Skala „Lehrpersonenunterlagen zum kompetenzorientierten Lehren“ (5) beurteilen Grundschullehrkräfte mit kleinem Effekt sehr signifikant höher als Sekundarschullehrkräfte. Analoge Professionsunterschiede treten bei zwei Subskalen (5.1; 5.3) auf.

**Tab. 43:** Zusammenfassung: „Gewichtung kompetenzorientierter Schulbuchaspekte“

Ausprägung	Skalen (hell grau unterlegt) mit Subskalen	Gruppe(n) mit höherem <i>M</i>	Gruppe(n) mit tieferem <i>M</i>	
Unterstützung der Schülerinnen und Schüler beim kompetenzorientierten Lernen (vgl. 7.2.2)	1) Präzise Arbeitsanweisungen in Schülermaterialien	G↑, S↑	D↓	
	2) Schülerhinweise zur Kompetenzorientierung			
	2.1) Schülerhinweise zum kompetenzorientierten Lernen	G↑, D	D, S↓	
	2.2) Schülerhinweise zum Sinn der Kompetenzorientierung			
	3) Schülerhinweise zur Arbeit im Labor			
Unterstützung der Lehrkräfte beim kompetenzorientierten Lehren (vgl. 7.2.3)	4) Lehrpersoneninformationen und Literaturhinweise	D↑, G↑	S↓	
	4.1) Lehrpersoneninformationen zur Didaktik und Pädagogik	D↑	G↓, S↓	
	4.2) Literaturhinweise und Quellenangaben	D↑	G↓, S↓	
	4.3) Lehrpersoneninformationen zur Kompetenzorientierung	D↑, G↑	S↓	
	5) Lehrpersonenunterlagen zum kompetenzorientierten Lehren	G↑, D	D, S↓	
	5.1) Lehrpersonenunterlagen zum Beurteilen und Bewerten	G↑, D	D, S↓	
	5.2) Lehrpersonenunterlagen zur Unterrichtsdurchführung	D↑, G	G, S↓	
	5.3) Lehrpersonenunterlagen zur Unterrichtsplanung	G↑, D	D, S↓	
Kompetenzorientiertes Lernen (vgl. 7.2.4)	6) Lernen aufgrund Didaktischer Rekonstruktion	D↑	G↓, S↓	
	6.1) Open Inquiry Learning	D↑	G↓, S↓	
	6.2) Lernen durch Präkonzeptberücksichtigung	D↑	G↓, S↓	
	6.3) Lernen durch Konzepte und Modelle	D↑	S⇕	G↓
	6.4) Lernen durch Alltags- und Schülerbezug	D↑, G	G, S↓	
	6.5) Lernen durch Heterogenitätsberücksichtigung	G↑, D	D, S↓	
	7) präzise Anweisungen bei Aufträgen und Experimenten	G↑, S↑	D↓	
	8) Motivationale Aspekte des Lernens	G↑	S⇕	D↓
	8.1) Lernen durch geschichtliche Highlights und Motivationsexperimente	G↑	S⇕	D↓
	8.2) Lernen durch Methodenvielfalt	G↑, S	S, D↓	
	9) Lernen anhand von Aufträgen und Experimenten			
	9.1) Lernen durch Experimente mit verschiedenen Zielsetzungen	D, S, G		
	9.2) Lernen durch verschiedene Funktionen von Experimenten in der Unterrichtseinheit			
	9.3) Lernen durch verschiedene Funktionen von Aufträgen in der Unterrichtseinheit			
<b>Anmerkungen:</b> - G: Grundschullehrkräfte, S: Sekundarschullehrkräfte, D: Didaktikdozierende - ↑: sig. höherer <i>M</i> , ↓: sig. tieferer <i>M</i> , ⇕: sig. höherer und sig. tieferer <i>M</i> , ohne Pfeil: keine Sig. - Der Tukey-Kramer-Test wurde nur gerechnet, wenn die ANOVA signifikant war ( <i>p</i> = .05)				

Die „Hypothese kompetenzorientiertes Lernen“ lautet, dass Lehrkräfte und Didaktikdozierende jeweils unterschiedliche Schulbuchaspekte des „kompetenzorientierten Lernens“ hoch gewichten. Die Ergebnisse lassen die Nullhypothese verwerfen und die Alternativhypothese annehmen, weil Didaktikdozierende die Skala „Lernen aufgrund Didaktischer Rekonstruktion“ (6) mit großem Effekt hoch signifikant höher bewerten als beide Lehrpersonengruppen. Analoge Professionsunterschiede sind bei den Subskalen (6.1; 6.2; 6.3) zu verzeichnen. Demgegenüber gewichten beide Lehrpersonengruppen die Skala „präzise Anweisungen bei Aufträgen und Experimenten“ (7) mit großem Effekt hoch signifikant höher als Didaktikdozierende. Die Skala „motivationale Aspekte des Lernens“ (8) bewerten ebenfalls Grundschullehrkräfte mit großem Effekt hoch signifikant und Sekundarschullehrkräfte mit kleinem Effekt signifikant höher als Didaktikdozierende. Beide Lehrpersonengruppen gewichten auch die dazugehörige Subskala (8.1) signifikant höher als Didaktikdozierende. Keine signifikanten Unterschiede zwischen den Professionen sind bei der Skala „Lernen anhand von Aufträgen und Experimenten“ (9) zu verzeichnen.

Während bei zwei „Hypothesen zur Fragestellung 3“ die Nullhypothese beibehalten wird, wird sie bei einer verworfen und die Alternativhypothese angenommen (Tab. 44).

**Tab. 44:** Zusammenfassung „Hypothesen zur Fragestellung 3“

	H <sub>0</sub>	H <sub>1</sub>
<p>„Hypothese Unterstützung der Schüler/-innen“</p> <p>Lehrkräfte gewichten Schulbuchaspekte zur „Unterstützung der Schülerinnen und Schüler beim kompetenzorientierten Lernen“ höher als Didaktikdozierende.</p>	X	
<p>„Hypothese Unterstützung der Lehrkräfte“</p> <p>Didaktikdozierende gewichten Schulbuchaspekte zur „Unterstützung der Lehrkräfte beim kompetenzorientierten Lehren“ höher als Lehrkräfte.</p>	X	
<p>„Hypothese kompetenzorientiertes Lernen“</p> <p>Lehrkräfte und Didaktikdozierende gewichten jeweils andere Schulbuchaspekte des „kompetenzorientierten Lernens“ hoch.</p>		X

## 10.2 „Unterstützung der Schülerinnen und Schüler beim kompetenzorientierten Lernen“

Die „Hypothese Unterstützung der Schüler/-innen“ sagt eine höhere Gewichtung der Schulbuchaspekte zur „Unterstützung der Schüler/-innen beim kompetenzorientierten Lernen“ durch Lehrkräfte verglichen mit Didaktikdozierenden voraus. Aufgrund der ambivalenten Resultate wird die Nullhypothese beibehalten (siehe 10.1, Tab. 43).

Die höhere Gewichtung der Subskala „Schülerhinweise zum kompetenzorientierten Lernen“ (2.1) durch Grundschullehrkräfte verglichen mit Sekundarschullehrpersonen könnte in ihrem stärker „die Eigenständigkeit fördernden Lehr-/Lernverständnis“ (Tillema, 2000) begründet sein (siehe 8.1.2). Denn solche Schülerhinweise zielen direkt auf die Förderung der Eigenständigkeit der Schülerinnen und Schüler ab. Diese Eigenständigkeit scheint insbesondere unter Zeitdruck bei Sekundarschullehrkräften nur noch eine untergeordnete Rolle zu spielen (vgl. Leuchter et al., 2006, S. 563). Sie könnten dieses Thema des kompetenzorientierten Lernens auch eher der Lebenskunde oder dem Projektunterricht zuschreiben und weniger den Naturwissenschaften. Didaktikdozierende nehmen vermutlich die Zwischenposition ein, weil sie durch ihre Kenntnisse über die Reform wissen, dass das „eigenständige Lernen“ an Relevanz gewinnen wird, sie jedoch ähnlich wie die Sekundarschullehrkräfte das Erlernen dieser teilweise überfachlichen Kompetenzen eher der Lebenskunde oder dem Projektunterricht zuschreiben.

Die fehlenden signifikanten Unterschiede zwischen den „Professionen“ bei den „Schülerhinweisen zur Arbeit im Labor“ (3) hängen vermutlich damit zusammen, dass dieser Aspekt von allen als relevant in einem kompetenzorientierten Unterricht angesehen wird. Dafür spricht, dass der Aspekt „Schülerhinweise zur sicheren Durchführung eines Experiments“ (3) bei allen „Professionen“ einer der „zehn Top-Standards“ ist (siehe 10.1).

Die hoch signifikant höhere Gewichtung der „präzisen Arbeitsanweisungen in Schülermaterialien“ (1) durch Lehrkräfte verglichen mit Didaktikdozierenden wird in Kapitel 11.4 bei der „*Hypothese Profession → Arbeitsanweisungen*“ detailliert diskutiert.

#### **Zusammenfassung: 10.2 „Unterstützung der Schülerinnen und Schüler beim kompetenzorientierten Lernen“**

Die „*Hypothese Unterstützung der Schüler/-innen*“ sagt eine höhere Gewichtung der Schulbuchaspekte zur „Unterstützung der Schüler/-innen beim kompetenzorientierten Lernen“ durch Lehrkräfte verglichen mit Didaktikdozierenden voraus. Anhand der ambivalenten Ergebnisse wird die Nullhypothese beibehalten (siehe 10.1, Tab. 43).

Die höhere Gewichtung der Subskala „Schülerhinweise zum kompetenzorientierten Lernen“ (2.1) durch Grundschullehrkräfte verglichen mit Sekundarschullehrpersonen könnte in ihrem stärker „die Eigenständigkeit fördernden Lehr-/Lernverständnis“ begründet sein (siehe 8.1.2). Weiter könnten Sekundarschullehrkräfte das kompetenzorientierte Lernen eher der Lebenskunde oder dem Projektunterricht zuschreiben als den Naturwissenschaften.

Die fehlenden signifikanten Unterschiede zwischen den „Professionen“ bei den „Schülerhinweisen zur Arbeit im Labor“ (3) hängen vermutlich damit zusammen, dass dieser Aspekt von allen als relevant in einem kompetenzorientierten Unterricht angesehen wird.

### **10.3 „Unterstützung der Lehrkräfte beim kompetenzorientierten Lehren“**

Die „*Hypothese Unterstützung der Lehrkräfte*“ lautet, dass Didaktikdozierende Schulbuchaspekte zur „Unterstützung der Lehrkräfte beim kompetenzorientierten Lehren“ höher gewichten als Lehrkräfte. Weil insgesamt kein Unterschied zwischen der Top-down- und der Bottom-up-Perspektive zu verzeichnen ist (siehe 10.1, Tab. 43), sondern vielmehr ein Unterschied zwischen Didaktikdozierenden und Grundschullehrkräften auf der einen Seite und Sekundarschullehrkräften auf der anderen Seite, wird die Nullhypothese beibehalten.

Die geringe Relevanzeinschätzung der Lehrpersonenmaterialien durch die Sekundarschullehrkräfte könnte eine Herausforderung für die Autorenschaft von kompetenzorientierten Schulbüchern und für die Reform im Allgemeinen werden. Ein Ansatz zur Erhöhung der Nutzung von Lehrpersonenmaterialien bei Sekundarschullehrkräften könnte deren bewusste Thematisierung bei Schulbuchfortbildungen oder im besten Fall bei allgemeinen Fortbildungen zur Reform sein.

#### **„Lehrpersonenmaterialien zum kompetenzorientierten Lehren“**

Grundschullehrpersonen gewichten „Lehrpersonenunterlagen zum kompetenzorientierten Lehren“ (5) sowie die zwei Subskalen (5.1; 5.3) signifikant höher als Sekundarschullehrkräfte (siehe 10.1, Tab. 43). Die Subskala „Lehrpersonenunterlagen zur Unterrichtsdurchführung“ (5.2) wird von den Didaktikdozierenden signifikant höher bewertet als von den Sekundarschullehrpersonen.

Der Hauptgrund der hohen Gewichtung des „Beurteilens“ (5.1) durch die Grundschullehrkräfte ist vermutlich weniger die geplante Outputorientierung (EDK, 2011a),

sondern vielmehr der heikle Übertritt in die Sekundarstufe I. Diesen nehmen viele als belastend wahr (vgl. Maaz, Baumert, Gresch & Nele, 2010, S. 293). Übereinstimmend gehören die „Materialien zum Beurteilen, Überprüfen und Bewerten“ (12) zu ihren „zehn Top-Standards“, während sie von den Sekundarschullehrkräften signifikant tiefer gewichtet werden (siehe 10.1, Tab. 42). Gründe für die tiefere Gewichtung der Sekundarschullehrpersonen sind vermutlich deren mangelndes Wissen über die geplante Outputorientierung sowie die Tatsache, dass sie sich weder durch die Outputorientierung noch durch darauf vorbereitende „Lehrpersonenmaterialien“ bevormunden lassen möchten (Hofmann & Astleitner, 2010). Auf letztere Interpretation deutet die tiefe Gewichtung der „repräsentativen Erhebung der Grundkompetenzen“ (5) hin (siehe 8.2.1). Die tiefe Gewichtung der Sekundarschullehrkräfte könnte problematisch sein, weil der Erfolg der Bildungsreform eine gelingende Beurteilung voraussetzt (Winter, 2008).

Die signifikant höhere Gewichtung der „Lehrpersonenunterlagen zur Unterrichtplanung“ (5.3) durch Grundschullehrkräfte verglichen mit Sekundarschullehrkräften deutet darauf hin, dass sich Grundschullehrkräfte eher durch Schulbücher unterstützen lassen (Möller et al., 2009). Bei Sekundarschullehrkräften ist dies deutlich weniger und bei Gymnasiallehrkräften noch weniger der Fall (Haas, 2005). Während 42 Prozent der Hauptschullehrkräfte und 33 Prozent der Realschullehrkräfte Lehrpersonenmaterialien zur Unterrichtsvorbereitung nutzen, sind es bei den Gymnasiallehrpersonen lediglich 8 Prozent (vgl. S. 9). Ein Grund dieser Unterschiede könnte die mangelnde Erfahrung der höheren Stufen mit Lehrpersonenmaterialien sein. Daraufhin deutet, dass teilweise auf höheren Stufen aus Kostengründen keine Lehrpersonenmaterialien angeschafft werden. Ein spezifischer Grund für die Unterschiede zwischen den Grund- und Sekundarschullehrkräften könnte sein, dass traditionell Grundschulbücher in der Schweiz ausführlichere Lehrpersonenmaterialien enthalten als Sekundarschulbücher. Plausibler erscheint jedoch, dass Sekundarschullehrkräfte die Idee der Unterstützung und der Fortbildung durch „Lehrpersonenmaterialien“ als nicht relevant einschätzen. Eine Sekundarschullehrkraft schreibt in der qualitativen Studie, dass „Sekundarschullehrkräfte schon mehr als das notwendige Rüstzeug aus der Ausbildung mitnehmen sollten“. Dieser Unterschied widerspiegelt sich auch bei der Gewichtung des Items „Lehrpersonenmaterialien enthalten vertiefende Informationen zu den Themenbereichen“ (13) (siehe 10.1, Tab. 42). Während dieser „Standard“ bei den Grundschullehrkräften einer der „zehn Top-Standards“ ist, wird er von den Sekundarschullehrkräften signifikant tiefer gewichtet. Die tiefe Gewichtung der „Lehrpersonenunterlagen“ könnte ein verschärftes Problem bei Sekundarschullehrkräften mit einer eher negativen Einstellung zu den Naturwissenschaften und einer teilweise damit einhergehenden schlechteren Ausbildung in den Naturwissenschaften sein (vgl. Aufdermaur, 2009, S. 39). Diese Lehrkräfte nutzen die vorgeschlagenen Schulbuchumsetzungen noch weniger als solche mit einer eher positiven Einstellung (vgl. S. 49). Dies ist deshalb brisant, weil aufgezeigt werden konnte, dass fachfremdes oder stufenfremdes Unterrichten in Chemie und Physik zu einem niedrigeren Fähigkeitskonzept der Schülerinnen und Schüler und schlechteren Schülerleistungen führt (Lagler & Wilhelm, 2013).

Die hohe Gewichtung der „Lehrpersonenunterlagen zur Unterrichtsdurchführung“ (5.2) durch Didaktikdozierende könnte darauf hinweisen, dass sie Lehrkräfte beim kompetenzorientierten Unterrichten unterstützen möchten. So fordern sie in der qualitativen Umfrage in Lehrpersonenmaterialien „Best-Practice Beispiele“ und „Hinweise zum Unterrichten“. Die signifikant tiefere Gewichtung der Sekundarschullehrpersonen bestätigt die oben genannte geringe Relevanzeinschätzung der Lehrpersonenunterlagen.

### *„Lehrpersoneninformationen und Literaturhinweise“*

Didaktikdozierende und Grundschullehrkräfte gewichten „Lehrpersoneninformationen und Literaturhinweise“ (4) sowie die Subskala (4.3) signifikant höher als Sekundarschullehrpersonen (siehe 10.1, Tab. 43). Die zwei Subskalen „Lehrpersoneninformationen zur Didaktik und Pädagogik“ (4.1) und „Literaturhinweise und Quellenangaben“ (4.2) gewichten demgegenüber Didaktikdozierende signifikant höher als beide Lehrpersonengruppen.

Die hohe Gewichtung der „Lehrpersoneninformationen zur Didaktik und Pädagogik“ (4.1) sowie der „Literaturhinweise und Quellenangaben“ (4.2) der Didaktikdozierenden könnte ihr Bedürfnis widerspiegeln, die Lehrpersonen durch das Schulbuch fortzubilden (Beerenwinkel & Totter, 2011; Oelkers & Reusser, 2008). Dies deckt sich mit den qualitativen Daten. Darin fordern Didaktikdozierende unter anderem eine „Anleitung zur Erstellung von Aufträgen“ oder die „Thematisierung der Heterogenität“. Grundschullehrkräfte könnten diese zwei Subskalen zu theoretisch und zu detailliert empfinden. Daraufhin deutet, dass die intrinsische Motivation angehender Grundschullehrkräfte sinkt, sobald die Inhalte abstrakt und theoretisch werden (Jurišević, Glažar, Pučko & Devetak, 2008). Sie verstehen sich eher als Praktikerinnen und Praktiker, die ihr Handeln durch reichhaltige Erfahrung rechtfertigen (Haas, 2005). Übereinstimmend nutzen Grundschullehrkräfte in Lehrpersonenmaterialien des Schulbuchs „Phänomenal“ den praxisorientierten Bereich „Worum geht es“ am meisten und nicht etwa den eher theoretischen Bereich „Vom Mut, gemeinsam mit Kindern auf Forschungsreise zu gehen“ (vgl. Hoesli, 2012, S. 48). Bei Sekundarschullehrpersonen scheint es eher eine globale geringe Gewichtung aller Aspekte in Lehrpersonenmaterialien zu sein, die bereits ausführlich in Teilkapitel *„Lehrpersonenmaterialien zum kompetenzorientierten Lehren“* diskutiert wurde.

Didaktikdozierende bewerten „Lehrpersoneninformationen zur Kompetenzorientierung“ (4.3) vermutlich deswegen hoch, weil sie Lehrkräfte über die Reformideen informieren und ihnen das kompetenzorientierte Unterrichten erleichtern möchten. Die hohe Gewichtung der Grundschullehrpersonen könnte deren Vorhaben sein, sich durch Lehrpersonenmaterialien über die Reform zu informieren. Dies entspräche der Absicht von Hofmann und Astleitner (2010), welche Schulbücher zur Fortbildung von Lehrkräften bei der Einführung der Kompetenzorientierung einsetzen möchten. Insofern scheint das Fortbildungspotenzial bei Grundschullehrkräften durch Lehrpersonenmaterialien groß zu sein, während die signifikant tiefere Gewichtung der Sekundarschullehrkräfte erneut auf die Problematik hindeutet, Sekundarschullehrkräfte über Lehrpersonenmaterialien zu unterstützen oder fortzubilden.

### **Zusammenfassung: 10.3 „Unterstützung der Lehrkräfte beim kompetenzorientierten Lehren“**

Die *„Hypothese Unterstützung der Lehrkräfte“* lautet, dass Didaktikdozierende Schulbuchaspekte zur „Unterstützung der Lehrkräfte beim kompetenzorientierten Lehren“ höher gewichten als Lehrkräfte. Weil insgesamt der Unterschied nicht zwischen der Top-down- und der Bottom-up-Perspektive, sondern vielmehr zwischen Didaktikdozierenden und Grundschullehrkräften auf der einen Seite (4; 4.3) und Sekundarschullehrkräften auf der anderen Seite zu verzeichnen ist, wird die Nullhypothese beibehalten. Auch die Skala „Lehrpersonenunterlagen zum kompetenzorientierten Lehren“ (5) bestätigt dieses Bild, indem sich Grundschullehrkräfte und Didaktikdozierende in der signifikant höheren Gewichtung gegenüber Sekundarschullehrkräften abwechseln. Die Subskala (5.1) und (5.3) gewichten Grundschullehrkräfte und die Subskala (5.2) Didaktikdozierende signifikant höher als Sekundarschullehrkräfte.

Die hohe Gewichtung der Lehrpersonenmaterialien durch Didaktikdozierende könnte darin

begründet sein, dass sie die Lehrkräfte in der Reform unterstützen, über die Reform informieren sowie fortbilden möchten.

Grundschullehrkräfte scheinen außer sehr theoretischen Aspekten wie den „Lehrpersoneninformationen zur Didaktik und Pädagogik“ (4.1) und „Literaturhinweisen und Quellenangaben“ (4.2), Lehrpersonenmaterialien ebenfalls relevant zu finden. Gründe könnten sein, dass sie durch Lehrpersonenmaterialien beim kompetenzorientierten Unterrichten unterstützt, über die Reform informiert sowie praxisorientiert fortgebildet werden möchten.

Die allgemein tiefe Gewichtung der Lehrpersonenmaterialien durch Sekundarschullehrkräfte könnte in ihrer geringen Erfahrung mit Lehrpersonenmaterialien oder ihrer tiefen Relevanzeinschätzung von Lehrpersonenmaterialien gründen. Die tiefe Gewichtung könnte ein verschärftes Problem bei Sekundarschullehrkräften mit einer eher negativen Einstellung zu den Naturwissenschaften und einer teilweise damit einhergehenden schlechteren naturwissenschaftlichen Ausbildung sein, weil diese Personen vorgeschlagene Schulbuchumsetzungen weniger genau befolgen als andere Lehrkräfte. Dies ist deshalb brisant, weil fachfremdes oder stufenfremdes Unterrichten insbesondere in Chemie und Physik zu einem niedrigeren Fähigkeitskonzept der Lernenden und schlechteren Schülerleistungen führt. Aus diesem Grund wird die geringe Relevanzeinschätzung der Lehrpersonenmaterialien durch Sekundarschullehrkräfte eine Herausforderung für die Autorenschaft kompetenzorientierter Schulbücher und für die Reform im Allgemeinen. Ein Ansatz zur Erhöhung der Nutzung von Lehrpersonenmaterialien bei Sekundarschullehrkräften könnte deren bewusste Thematisierung in Fortbildungen sein.

#### 10.4 „Kompetenzorientiertes Lernen“

Laut der *„Hypothese kompetenzorientiertes Lernen“* gewichten Lehrkräfte und Didaktikdozierende unterschiedliche Schulbuchaspekte des „kompetenzorientierten Lernens“ hoch. Wegen der unterschiedlichen Gewichtung der Lehrkräfte verglichen mit den Didaktikdozierenden beim „Lernen aufgrund Didaktischer Rekonstruktion“ (6), den „präzisen Anweisungen bei Aufträgen und Experimenten“ (7) und den „motivationalen Aspekten des Lernens“ (8) kann die Nullhypothese verworfen und die Alternativhypothese angenommen werden.

##### *„Lernen aufgrund Didaktischer Rekonstruktion“*

Didaktikdozierende gewichten die Umsetzung des „Lernens aufgrund Didaktischer Rekonstruktion“ (6) sowie drei Subskalen (6.1; 6.2; 6.3) im Schulbuch signifikant höher als beide Lehrpersonengruppen (siehe 10.1, Tab. 43). Die Skala „Lernen durch Konzepte und Modelle“ (6.3) gewichten zusätzlich Sekundarschullehrpersonen signifikant höher als Grundschullehrkräfte. Die Subskala „Alltags- und Schülerbezug“ (6.4) bewerten Didaktikdozierende nur höher als Sekundarschullehrkräfte. Die „Heterogenitätsberücksichtigung“ (6.5) beurteilen demgegenüber Grundschullehrkräfte signifikant höher als Sekundarschullehrkräfte.

Didaktikdozierende gewichten das „Lernen aufgrund Didaktischer Rekonstruktion“ (6) und dessen Subskalen vermutlich wegen ihrer theoretischen Kenntnisse hoch<sup>22</sup>.

<sup>22</sup> Mit den theoretischen Kenntnissen ist das Wissen über Studien zur didaktischen Rekonstruktion gemeint (z. B. Kattmann et al., 1997; Labudde & Möller, 2012), zum Open Inquiry Learning (z. B. Alfieri et al., 2011; Bernholt, 2013; Sadeh & Zion, 2009), zur Berücksichtigung der Präkonzepte (z. B. Hamdorf & Graf, 2011; Lin & Chiu, 2007), zum konzeptuellen Lernen und Modelllernen (z. B. Meisert, 2008; Mikelskis-Seifert, 2009; Rehm, 2009; Rehm & Rozumek, 2007; von Aufschnaiter, 2008), zum Alltags- und Schülerbezug (z. B. Duit, 2006; Vogt,

Übereinstimmend mit der hohen Gewichtung dieser Skala gewichten Didaktikdozierende drei dazu passende Einzelitems (15; 16; 18) so hoch, dass sie zu den „zehn Top-Items“ gehören (siehe 10.1, Tab. 42). Im Gegensatz dazu werden diese Items von beiden Lehrpersonengruppen signifikant tiefer gewichtet. In Kongruenz mit der hohen Gewichtung der Didaktikdozierenden sind in der naturwissenschaftlichen Schulbuchforschung mehrere Artikel zu Aspekten des „Lernens aufgrund Didaktischer Rekonstruktion“ (6) erschienen (z. B. Adamina, 2004; Beerenwinkel, 2006; Möller, 2010). Die große Herausforderung des „Lernens aufgrund Didaktischer Rekonstruktion“ (6) (z. B. Möller, 2010) ist Didaktikdozierenden laut qualitativer Daten bewusst. Somit geht es Didaktikdozierenden vermutlich um eine Schülerunterstützung durch ein möglichst lernwirksames Schulbuch und um eine Lehrpersonenunterstützung durch eine konkrete Operationalisierung der Didaktischen Rekonstruktion. Die tiefere Gewichtung durch Lehrkräfte könnte in ihren geringeren Kenntnissen über die Didaktische Rekonstruktion gründen (Gais & Möller, 2006). Darauf deuten die qualitativen Daten hin, in welchen Didaktikdozierende, nicht aber Lehrkräfte die Berücksichtigung der „Präkonzepte“ mehrfach fordern. Ein anderer Grund könnte sein, dass ihnen beispielsweise das „Open Inquiry Learning“ (6.1) oder das „Lernen durch Präkonzeptberücksichtigung“ (6.2) zu anspruchsvoll oder zu vorbereitungsintensiv ist (Alfieri et al., 2011). Angesichts der vielen Herausforderungen im Lehrerberuf (Rothland, 2007) wäre diese Haltung nachvollziehbar, würde jedoch gleichzeitig die Implementierung von Innovationen beeinträchtigen.

Didaktikdozierende gewichten „Alltags- und Schülerbezüge“ (6.4) signifikant höher als Sekundarschullehrkräfte (siehe 10.1, Tab.43). Didaktikdozierende könnten diesen in der Kompetenzorientierung zentralen Aspekt (siehe 2.2.2) durch ihr hohes Reformwissen als relevant gewichten. Sekundarschullehrkräfte haben vermutlich weniger gute Reformkenntnisse. Zudem sehen sie vermutlich Fachinhalte als zentralen Aspekt ihres naturwissenschaftlichen Unterrichts und weniger alltags- und schülerbezogene Problemstellungen, in welchen Schülerinnen und Schüler handelnd sich bewähren müssen. In Übereinstimmung mit der hohen Gewichtung der „Alltags- und Schülerbezüge“ (6.4) durch Didaktikdozierende hat der Alltagsbezug in vereinzelten Schulbüchern der Naturwissenschaften eine langjährige Tradition. Dazu gehören die Schulbücher „Erlebniswelt Physik“ (Labudde, 1993) und „Physik im sinnstiftenden Kontext“ (Muckenfuß, 1995).

Die höhere Gewichtung des „Lernens durch Konzepte und Modelle“ (6.3) der Sekundarschullehrkräfte verglichen mit den Grundschullehrkräften hängt vermutlich mit dem stärkeren Fachbezug der Sekundarschullehrkräfte zusammen (Beijaard, Verloop & Vermunt, 2000; van Veen, Slegers, Bergen & Klaassen, 2001). Ein zweiter Grund könnte sein, dass in den aktuellen Lehrplänen insbesondere die Atommodelle Thema der Sekundarstufe I, nicht aber der Grundschule sind.

Im Gegensatz dazu gewichten Grundschullehrkräfte die „Heterogenitätsberücksichtigung“ (6.5) höher als Sekundarschullehrkräfte. Eine Erklärung könnte die größere Heterogenität der Klassen auf der Grundschule verglichen mit meist niveauketrennten Klassen auf der Sekundarstufe I sein. Ein anderer Grund könnte sein, dass selbst das am besten bewertete naturwissenschaftliche Schulbuch „Phänomenal“ der Grundschule wegen der fehlenden Heterogenitätsberücksichtigung kritisiert wird (Metzger, unveröffentlicht). Allerdings ist dieser Grund etwas zu relativieren, weil auch auf der Sekundarstufe I nur vereinzelte



aktuelle Schulbücher der Naturwissenschaften die Heterogenität berücksichtigen. Ein Beispiel sind die „Aufgaben mit gestuften Lernhilfen“ der Forschergruppe-Kassel (2004). In Übereinstimmung mit der hohen Gewichtung durch Grundschullehrkräfte fordern mehrere aktuelle Artikel die stärkere Berücksichtigung der Heterogenität in Schweizer Schulbüchern (Nodari, 2008; Oelkers & Reusser, 2008).

Um den festgestellten Unterschied zwischen der Top-down- und der Bottom-up-Perspektive zum „Lernen aufgrund Didaktischer Rekonstruktion“ (6) zu verkleinern, könnten Lehrkräfte im konstruktivistischen Sinne anhand von Schulbüchern und Fortbildungen bei ihren Präkonzepten abgeholt und ihnen die Didaktische Rekonstruktion näher gebracht werden. Dies wird auch für die Reform insgesamt wichtig sein, weil die Didaktische Rekonstruktion als Unterrichtsprinzip im kompetenzorientierten Unterrichten eine wichtige Rolle einnehmen soll (Wilhelm, 2012).

### *„Präzise Arbeitsanweisungen“ und „motivationale Aspekte des Lernens“*

Beide Lehrpersonengruppen gewichten „präzise Anweisungen bei Aufträgen und Experimenten“ (7) sowie die inhaltlich ähnlichen „präzisen Arbeitsanweisungen in Schülermaterialien“ (1) signifikant höher als Didaktikdozierende (siehe 10.1, Tab. 43). Dieser Aspekt wird in Kapitel 11.4 bei der „Hypothese Profession → Arbeitsanweisungen“ detailliert diskutiert.

Die Skala „motivationale Aspekte des Lernens“ (8) und deren Subskala „Lernen durch geschichtliche Highlights und Motivationsexperimente“ (8.1) gewichten Grundschullehrkräfte am höchsten, gefolgt von Sekundarschullehrkräften und Didaktikdozierenden (siehe 10.1, Tab. 43). Die Subskala „Lernen durch Methodenvielfalt“ (8.2) gewichten lediglich Grundschullehrkräfte signifikant höher als Didaktikdozierende.

Ein Grund für die hohe Gewichtung durch die Grundschullehrkräfte und zu einem geringeren Maße durch die Sekundarschullehrpersonen könnte sein, dass ihnen die Motivation der Schülerinnen und Schüler ein zentrales Anliegen ist und somit auch durch Schulbücher erhöht werden soll. Diese Interpretation wird durch die qualitativen Daten gestützt. Darin fordern Lehrkräfte, dass ein Schulbuch „neugierig macht“ und „die Motivation für die Naturwissenschaften fördert“. Die von Grundschullehrkräften signifikant höher gewichtete „Methodenvielfalt“ (8.2) verglichen mit Didaktikdozierenden könnte ebenfalls in der Motivationserhöhung begründet sein. Darauf deuten Studien zum außerschulischen Lernen (z. B. Brandt, 2005) und zur Mediennutzung (z. B. Krombaß, 2007) hin. Die hohe Gewichtung der „Methodenvielfalt“ (8.2) könnte jedoch auch durch den Wunsch nach erleichterter Unterrichtsvorbereitung erklärt werden, für welche Schulbücher oft verwendet werden (z. B. Bähr & Künzli, 1999; Beerenwinkel et al., 2007; Hoesli, 2012).

Die signifikant tiefere Gewichtung der „motivationalen Aspekte des Lernens“ (8) und deren Subskalen durch Didaktikdozierende könnte durch die Äußerung eines Didaktikers in der qualitativen Umfrage erklärt werden. Er schreibt, dass die „Motivation durch die Lehrkraft und nicht durch das Schulbuch hervorgerufen werden muss“. Dies steht in Übereinstimmung mit der Studie zur Motivation von Ciani, Ferguson, Bergin und Hilpert (2010). Auch Möller (2010) sieht eher im Unterricht das Potenzial der Motivierung. Allerdings könne ein Schulbuch dabei unterstützend wirken. In Übereinstimmung mit Möllers Einschätzung wurden bei der Evaluation des neuen Schulbuchs „Mathematik Sekundarstufe I“ neben Leistungsmessungen auch motivationale Aspekte der Schülerinnen und Schüler erhoben (Bollmann-Zuberbühler, 2011). Ein weiterer Grund könnte sein, dass ihnen die Lernwirksamkeit insgesamt (z. B. Duit, 2006) viel wichtiger ist als der Aspekt der Motivation

alleine. Dies zeigt sich an den qualitativen Daten, in welchen beispielsweise „Auftragsreihen nach Piaget“ gefordert werden.

Der beobachtete Unterschied zwischen der Top-down- und der Bottom-up-Perspektive zu den „motivationalen Aspekten des Lernens“ (8) kann einerseits durch einen Rollenkonflikt, was ein Schulbuch und was eine Lehrkraft leisten soll, erklärt werden, andererseits anhand des unterschiedlichen Verständnisses was „guter“ kompetenzorientierter Unterricht ausmacht. Diese Konflikte gilt es in der gemeinsamen Schulbucherstellung auszuloten, so wie dies Anderson (1991) im Allgemeinen vorschlägt.

### „Aufträge und Experimente“

Die Gewichtung des „Lernens anhand von Aufträgen und Experimenten“ (9) und seiner Subskalen weisen keine signifikanten Unterschiede zwischen den „Professionen“ auf (siehe 10.1, Tab. 43).

Alle Befragten gewichten „Aufträge und Experimente“ (9) im Schulbuch hoch. Dies wird dadurch bekräftigt, dass die Mehrzahl der „zehn-Top-Standards“ Aufträge und Experimente betreffen (siehe 10.1, Tab. 42). Die hohe Gewichtung von Aufträgen und Experimenten steht in Übereinstimmung mit der Forderung, dass Aufträge das Herzstück der Anpassungen von Schulbüchern zur Förderung kompetenzorientierten Unterrichts bilden sollen (vgl. Hofmann & Astleitner, 2010, S. 216). Trotz dieser hohen Relevanz gibt es jedoch aktuelle Schweizer Schulbücher der Naturwissenschaften ohne Aufträge. Ein Beispiel ist das Schulbuch „Bau und Funktionen unseres Körpers“ (Walder, 2011). Es enthält nur Experimentieranleitungen in den Lehrpersonenmaterialien.

Der Hauptgrund der hohen Gewichtung der „Aufträge und Experimente“ (9) durch Lehrkräfte ist möglicherweise die Arbeitsentlastung und die damit verbundene höhere Praxistauglichkeit von Schulbüchern (Chien & Young, 2006) (siehe 11.4 *Hypothese Profession* → *Arbeitsanweisungen*). Die Didaktikdozierenden erhoffen sich im Gegensatz dazu vermutlich durch qualitativ hochstehende (Lern-)aufgaben und Experimente einen positiven Effekt auf die Unterrichtsqualität (Adamina, 2004; Matthes & Schütze, 2011; Möller et al., 2008). Denn Lernaufgaben gelten als zentrales Element des „guten“ (kompetenzorientierten) Unterrichts (z. B. Keller & Bender, 2012; Kunter & Trautwein, 2013).

Diese Interpretationen stimmen gut mit den Ergebnissen der „zehn-Top-Standards“ überein (siehe 10.1, Tab. 42). Während bei beiden Lehrpersonengruppen „Experimente mit Schritt-für-Schritt-Anleitung“ (5) zu den „zehn-Top-Standards“ gehören, zählen „Experimente zum Aufzeigen der Naturwissenschaften in Alltag und Technik“ (14), „in Aufträgen die Problemlösefähigkeit fördern“ (16) sowie „in Aufträgen das Erleben des eigenen Wissens und Könnens fördern“ (17) nur bei den Didaktikdozierenden zu den „zehn-Top-Standards“.

Weiter wird dieser Unterschied zwischen Praxistauglichkeit und Lernwirksamkeit durch die hohe Gewichtung der „verschieden offenen Fragen“ (63) (siehe 6.2.3, Tab. 26) und der „Experimente mit offener Vorgehensweise“ (48) durch Didaktikdozierende in Teilstudie 1 (siehe 6.2.3, Tab. 24) gestützt. Auch die qualitativen Daten weisen auf diesen Unterschied hin. Sowohl Didaktikdozierende als auch Lehrkräfte fordern „genügend Aufträge“. Didaktikdozierende verlangen jedoch zusätzlich, dass die „Aufträge und Lernumgebungen nach aktueller Forschung konzipiert sind“ und dass es „Aufträge mit verschiedenen Lösungsmöglichkeiten gibt“. Ihnen geht es somit um die Lernwirksamkeit von Experimenten und Aufträgen (Sadeh & Zion, 2009; Stolz & Erb, 2011). Im Gegensatz dazu fordern Lehrkräfte in der qualitativen Studie „Werkstätten“ und „Spiele“ und äußern sich nicht zur Qualität der Aufträge und Experimente. Diese Ergebnisse stehen in Übereinstimmung mit

Möller, Kleickmann und Ionen (vgl. 2004, S. 233f.). Sie bezweifeln die Berücksichtigung der Lernwirksamkeit auf Seiten der Lehrkräfte. Diese Annahme deckt sich weiter mit der in der Literatur mehrfach beschriebenen Auffassung von Lehrkräften, dass man Naturwissenschaften am besten durch „hands-on-activities“ lerne, wobei die Qualität der Aktivitäten im Hintergrund steht (Gustafson & Rowell, 1995; Prawat, 1992). Dies könnte auf eine gewisse Gefahr des Aktivismus seitens der Lehrkräfte hindeuten. Diese Annahme wird dadurch gestützt, dass im Physikunterricht der drei Länder Finnland, Schweiz und Deutschland in aufsteigender Reihenfolge Unterrichtszeit zum Experimentieren aufgewendet wird (Börlin, Junge & Labudde, 2011). Die naturwissenschaftlichen Leistungen bei PISA 2009 verlaufen jedoch in umgekehrter Reihenfolge (Konsortium-PISA.CH, 2011). Allerdings müsste diesem Erklärungsansatz durch weitere Forschung nachgegangen werden. Zusammenfassend kann gesagt werden, dass sowohl aus der Top-down- als auch aus der Bottom-up-Perspektive das „Lernen anhand von Aufträgen und Experimenten“ (9) wichtig ist. Während die Praxistauglichkeit der Aufträge und Experimente bei Lehrkräften im Vordergrund zu stehen scheint (siehe auch 11.4 *Hypothese Profession → Arbeitsanweisungen*), fokussieren Didaktikdozierende eher auf die Qualität der Aufträge und Experiment.

#### **Zusammenfassung: 10.4 „kompetenzorientiertes Lernen“**

Laut der „*Hypothese kompetenzorientiertes Lernen*“ gewichten Lehrkräfte und Didaktikdozierende unterschiedliche Schulbuchaspekte des „kompetenzorientierten Lernens“ hoch. Wegen der unterschiedlichen Gewichtungen der Lehrkräfte verglichen mit den Didaktikdozierenden bei den Skalen (6; 7; 8) kann die Nullhypothese verworfen und die Alternativhypothese angenommen werden.

Didaktikdozierende gewichten vermutlich wegen ihres theoretischen Wissens das „Lernen aufgrund Didaktischer Rekonstruktion“ (6) hoch. Die signifikant tiefere Gewichtung durch Lehrkräfte könnte erklärt werden durch deren geringere Kenntnisse über die Didaktische Rekonstruktion, Bedenken hinsichtlich deren anspruchsvoller und zeitintensiver Durchführung oder hinsichtlich des dazu notwendigen Fachwissens. Um den Unterschied zwischen der Top-down- und der Bottom-up-Perspektive beim „Lernen aufgrund Didaktischer Rekonstruktion“ (6) zu verkleinern, könnten Lehrkräfte in konstruktivistischem Sinne im Schulbuch und in Fortbildungen bei ihren Präkonzepten abgeholt und beim Unterrichten aufgrund Didaktischer Rekonstruktion unterstützt werden. Dieses Vorgehen könnte auch der Bildungsreform insgesamt helfen, weil im kompetenzorientierten Unterricht die Didaktische Rekonstruktion als Unterrichtsprinzip an Relevanz gewinnen wird.

Beide Lehrpersonengruppen bewerten „motivationale Aspekte des Lernens“ (8) im Schulbuch höher als Didaktikdozierende. Während Lehrkräfte vermutlich die Motivation im Allgemeinen höher gewichten als Didaktikdozierende und das Schulbuch als Mittel zur Motivationsförderung der Schülerinnen und Schüler ansehen, betrachten Didaktikdozierende die Motivationsförderung insbesondere als Aufgabe der Lehrkräfte und fokussieren möglicherweise mehr auf die Lernwirksamkeit als Ganzes. Diese Unterschiede zwischen der Top-down- und der Bottom-up-Perspektive gilt es in der gemeinsamen Schulbucherstellung auszuloten.

Bei der flächendeckend hohen Gewichtung der „Aufträge und Experimente“ (9) sind keine signifikanten Unterschiede zwischen den „Professionen“ zu verzeichnen. Lehrkräfte könnten diesen Aspekt im Schulbuch zur Arbeitsentlastung und einer damit einhergehenden höheren Praxistauglichkeit begrüßen. Didaktikdozierende erhoffen sich dadurch vermutlich einen lernwirksameren Unterricht, der aufgrund der Daten und der Literatur bei Lehrkräften im Hintergrund zu stehen scheint.

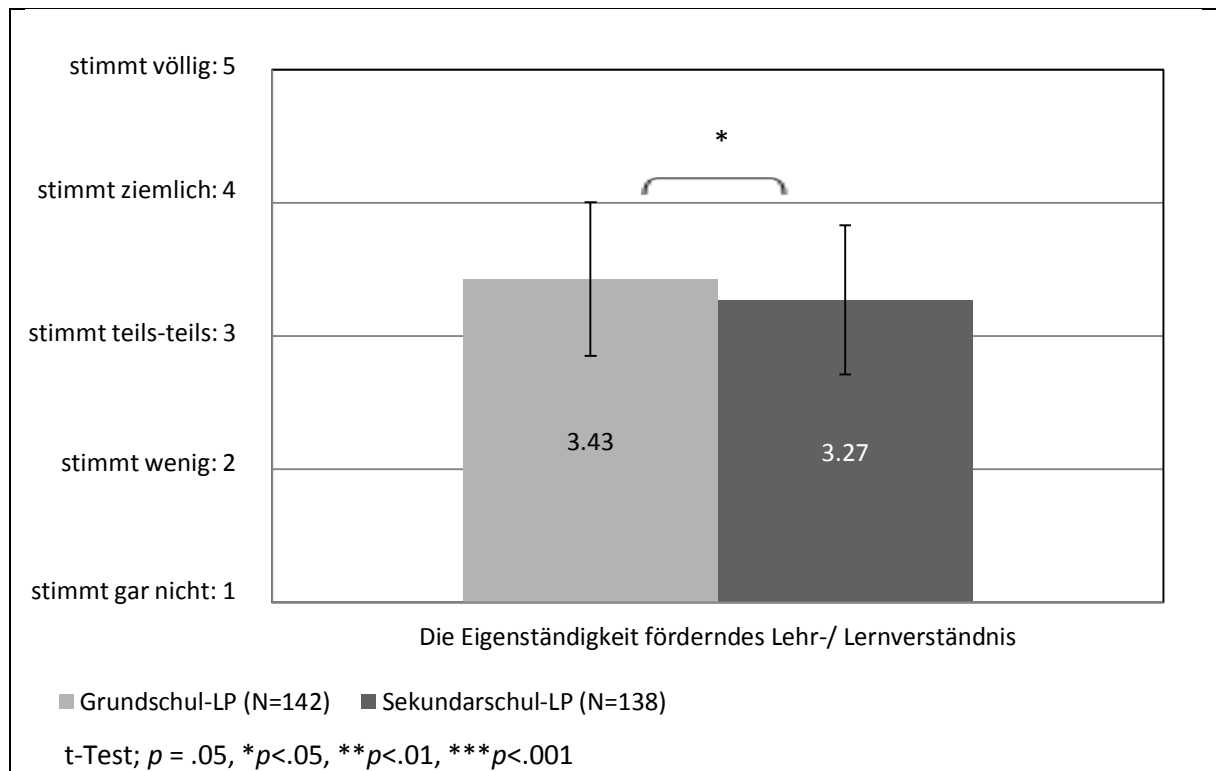
Der Ausblick zur Teilstudie 2 erfolgt in [Kapitel 15, S. 158](#). Für die Zusammenfassung aller Teilstudien mit Empfehlungen für den Umgang mit Schulbüchern in der Bildungsreform siehe [Kapitel 13, S. 146ff.](#)

## 11 Diskussion Teilstudie 3

### 11.1 Zusammenfassung der Ergebnisse Teilstudie 3

*Zusammenfassung: Vergleich des „Lehr-/Lernverständnisses“*

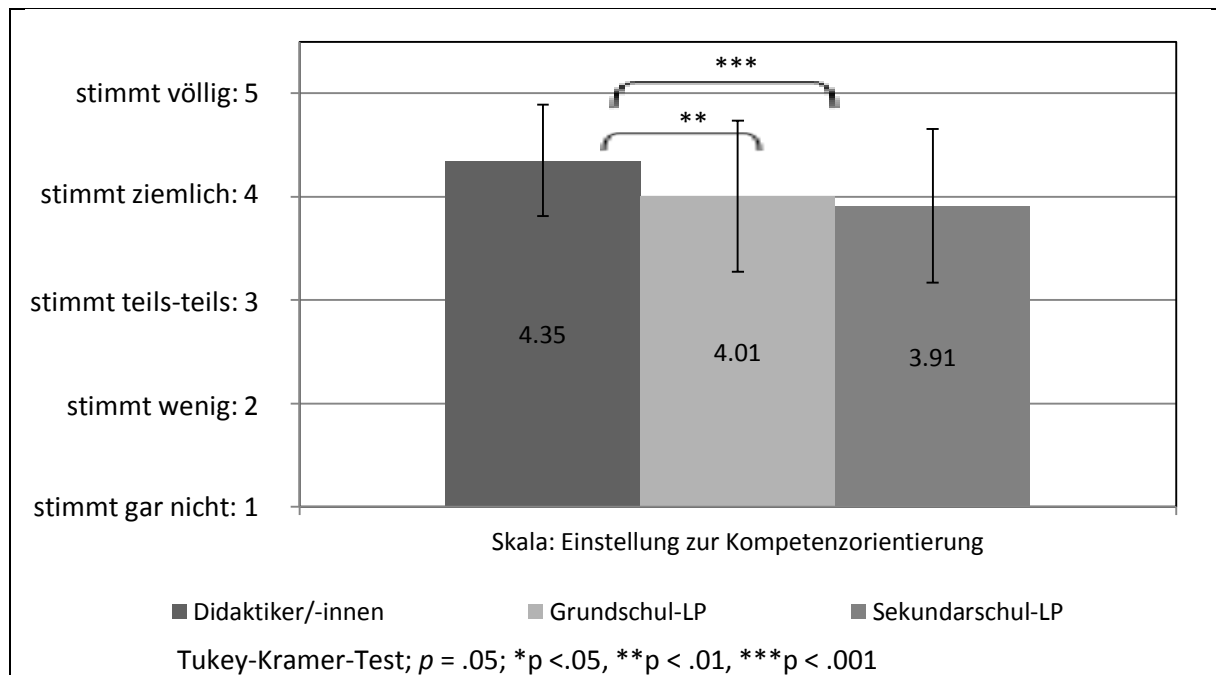
Grundschullehrkräfte stimmen in Übereinstimmung mit der „Hypothese Profession → Lehr-/Lernverständnis“ dem „die Eigenständigkeit fördernden Lehr-/Lernverständnis“ signifikant höher zu als Sekundarschullehrkräfte (Abb. 12). Deshalb kann die Nullhypothese verworfen und die Alternativhypothese angenommen werden.



**Abb. 12:** Zusammenfassung: „Die Eigenständigkeit förderndes Lehr-/Lernverständnis“

### Zusammenfassung: Vergleiche zur „Kompetenzorientierung“

Didaktikdozierende gewichten die „Einstellung zur Kompetenzorientierung“ signifikant höher als Sekundar- und Grundschullehrkräfte (Abb. 13).



**Abb. 13:** Zusammenfassung: „Einstellung zur Kompetenzorientierung“

Weiterhin ist der „Zeitpunkt des Erstkontakts mit der Kompetenzorientierung“ bei Didaktikdozierenden signifikant früher als bei beiden Lehrpersonengruppen (Tab. 45).

**Tab. 45:** Zusammenfassung: „Zeitpunkt des Erstkontakts mit der Kompetenzorientierung“

	Profession		
	Didaktik- dozierende	Sekundarschul- lehrkräfte	Grundschul- lehrkräfte
Zeitpunkt des Erstkontakts mit der Kompetenzorientierung	↑	↓**	↓**
<b>Anmerkung:</b> - Mann-Whitney-U-Test; $p = .05$ nach Bonferroni-Korrektur: * $p < .0166$ , ** $p < .00033$ - ↑: höherer $M$ ; ↓: tieferer $M$			

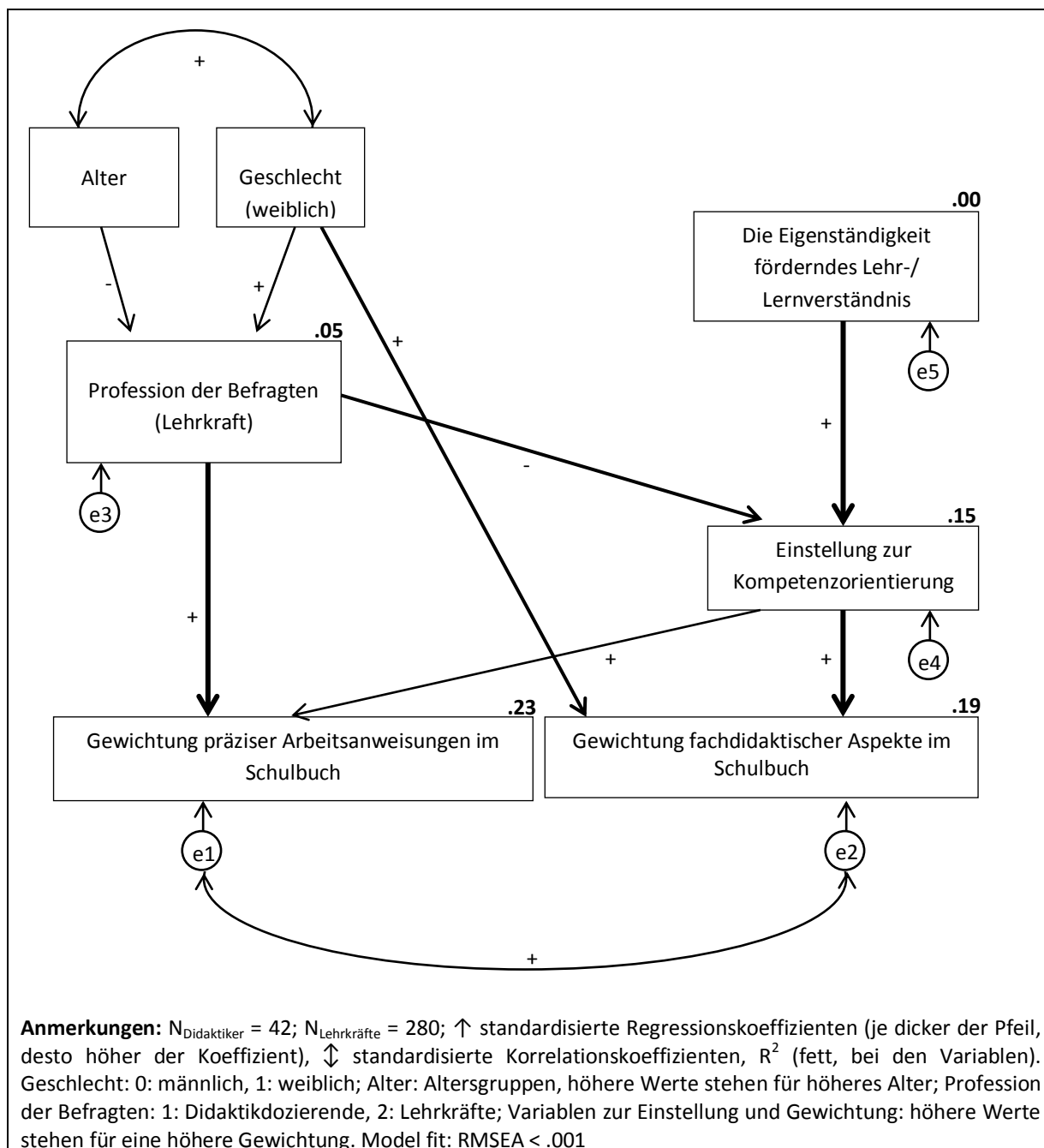
Aufgrund dieser Ergebnisse werden die Nullhypothesen der „Hypothese Profession → Kompetenzorientierung“ und der „Hypothese Profession → Erstkontakt“ verworfen und die Alternativhypothesen angenommen (Tab. 46).

**Tab. 46:** Zusammenfassung „Hypothesen zur Fragestellung 5“

	H <sub>0</sub>	H <sub>1</sub>
„Hypothese Profession → Kompetenzorientierung“ Didaktikdozierende gewichten die „Einstellung zur Kompetenzorientierung“ höher als Lehrkräfte.		<b>X</b>
„Hypothese Profession → Erstkontakt“ Der „Zeitpunkt des Erstkontakts mit der Kompetenzorientierung“ ist bei Didaktikdozierenden früher als bei Lehrkräften.		<b>X</b>

**Zusammenfassung: Unterschiedliche Einflussfaktoren auf Ansprüche an ein Schulbuch**

Die Zusammenhänge der unterschiedlichen Einflussfaktoren auf Ansprüche an ein Schulbuch sind in Abbildung 14 zusammengefasst.

**Abb. 14:** Zusammenfassung: Komplexitätsreduziertes Strukturgleichungsmodell

Bei allen „Hypothesen des Strukturgleichungsmodells“ werden die Nullhypothesen verworfen und die Alternativhypothesen angenommen (Tab. 47). Die einzige Ausnahme bildet die „Hypothese Profession → fachdidaktische Aspekte“. Die Nullhypothese wird nicht verworfen, weil der Einfluss der Didaktikdozierenden auf die „Gewichtung fachdidaktischer Aspekte im Schulbuch“ nur indirekt über die „Einstellung zur Kompetenzorientierung“ verläuft.

Die Resultate der MANOVA bestätigen die Ergebnisse des Strukturgleichungsmodells.

**Tab. 47:** Zusammenfassung: „Hypothesen des Strukturgleichungsmodells“

	H <sub>0</sub>	H <sub>1</sub>
„Hypothese Profession → Arbeitsanweisungen“ Lehrkräfte gewichten „präzise Arbeitsanweisungen im Schulbuch“ höher als Didaktikdozierende.		X
„Hypothese Profession → fachdidaktische Aspekte“ Didaktikdozierende gewichten „fachdidaktische Aspekte im Schulbuch“ höher als Lehrkräfte.	X	
„Hypothese Profession → Kompetenzorientierung“ Didaktikdozierende gewichten die „Einstellung zur Kompetenzorientierung“ höher als Lehrkräfte (siehe auch Tab. 46).		X
„Hypothese Kompetenzorientierung → Schulbuch“ Eine höhere Gewichtung der „Einstellung zur Kompetenzorientierung“ bewirkt eine höhere Gewichtung „kompetenzorientierter Schulbuchaspekte“.		X
„Hypothese Lehr-/Lernverständnis → Kompetenzorientierung“ Eine höhere Gewichtung des „die Eigenständigkeit fördernden Lehr-/Lernverständnisses“ bewirkt eine höhere Gewichtung der „Einstellung zur Kompetenzorientierung“.		X

## 11.2 Vergleich des „Lehr-/Lernverständnisses“

In Übereinstimmung mit der „Hypothese Profession → Lehr-/Lernverständnis“ besitzen Grundschullehrkräfte ein stärker „die Eigenständigkeit förderndes Lehr-/Lernverständnis“ als Sekundarschullehrkräfte (siehe 11.1, Abb. 12).

Obwohl Selbsteinschätzungen mit Vorsicht zu interpretieren sind (Brovelli, Kauertz, Rehm & Wilhelm, 2011), stimmen die Resultate für Grundschullehrkräfte (Gess-Newsome, 1999; Möller, 2004; Tillema, 2000) und Sekundarschullehrkräfte (Brookhart & Freeman, 1992; Gess-Newsome, 1999; Leuchter et al., 2006) gut mit der Literatur überein. Die Ergebnisse werden auch durch die Detailanalyse bestätigt. In dieser gewichten Grundschullehrkräfte das „Lernen durch Zulassen eigener Formulierungen“ (ei) signifikant höher und das „instruktive Lehr-/Lernverständnis“ (il) signifikant tiefer als Sekundarschullehrkräfte. Gründe für das stärker „die Eigenständigkeit fördernde Lehr-/Lernverständnis“ der Grundschullehrkräfte könnte ihre Orientierung zum Lernenden (Tillema, 2000) und somit ihr Fokus auf die Pädagogik sein. Im Gegensatz dazu wird die Berufsidentität der Sekundarschullehrkräfte als ein Gemisch aus Fachwissenschaftler, Didaktiker und Pädagoge beschrieben (Beijaard et al., 2000; Brovelli et al., 2011). Beijaard et al. (vgl. 2000, S. 756) stellen fest, dass die Tendenz der Sekundarschullehrkräfte etwas stärker auf der Seite des Fachexperten und des Didaktikers liegt als auf der Seite des Pädagogen. Ein Fächervergleich zeigt weiter, dass Sekundarschullehrkräfte der Naturwissenschaften und Mathematik im Gegensatz zu anderen Fächern eine stärkere Orientierung zur Wissenschaftsvermittlung besitzen (van Veen et al., 2001). Dies geht mit einer höheren Lehrerzentrierung einher. Sie könnte durch die größere Stoffmenge im naturwissenschaftlichen Lehrplan erklärt werden. Denn viele Sekundarschullehrkräfte äußern den Zeitdruck als Grund für ihre lehrerzentrierte



Unterrichtsweise (vgl. Leuchter et al., 2006, S. 563). Durch die meist großen Wahlmöglichkeiten und die geringen Präzisierungen der Grundschullehrpläne von „Mensch und Umwelt“<sup>23</sup> könnte der Stoffdruck für Grundschullehrpersonen in den Naturwissenschaften geringer sein.

Bezüglich des höheren „die Eigenständigkeit fördernden Lehr-/Lernverständnisses“ der Grundschullehrkräfte ist anzumerken, dass dieses vermutlich ähnlich wie das „global schülerorientierte Lehr-/Lernverständnis“ nicht zwingend handlungswirksam sein muss (vgl. Möller, Kleickmann, et al., 2004, S. 233f.). Auf der anderen Seite erwähnt Hattie (2009) den von den Sekundarschullehrkräften signifikant höher gewichteten instruktionalen Unterricht als einen zentralen Faktor für die Lernwirksamkeit. Insofern könnten vermutlich beide Lehrpersonengruppen voneinander lernen und zusätzlich ihr eigenes Lehr-/Lernverständnis auf seine Lernwirksamkeit überprüfen. Das unterschiedliche Lehr-/Lernverständnis der Grund- und Sekundarschullehrkräfte weist auf eine Mehrdimensionalität innerhalb der Bottom-up-Perspektive hin. Diese Unterschiede gilt es bei der Schulbucherstellung und der Reformumsetzung zu bedenken.

#### **Zusammenfassung: 11.2 Vergleich des „Lehr-/Lernverständnisses“**

Grundschullehrkräfte besitzen ein stärker „die Eigenständigkeit förderndes Lehr-/Lernverständnis“ als Sekundarschullehrkräfte, was die „Hypothese Profession → Lehr-/Lernverständnis“ stützt (siehe 11.1, Abb. 12). Mögliche Erklärungen für die stärkere Befürwortung des „die Eigenständigkeit fördernden Lehr-/Lernverständnisses“ durch die Grundschullehrkräfte sind vermutlich eine Berufsidentität näher beim Pädagogen sowie einen geringeren Stoffdruck. Allerdings muss ein „die Eigenständigkeit förderndes Lehr-/Lernverständnis“ nicht zwingend handlungswirksam und ein instruktionaler Unterricht nicht zwingend schlecht sein. Somit könnten möglicherweise beide Lehrpersonengruppen voneinander lernen und ihr eigenes Lehr-/Lernverständnis auf seine Lernwirksamkeit überprüfen. Die Unterschiede im Lehr-/Lernverständnis gilt es bei der Reformumsetzung zu berücksichtigen.

### **11.3 Vergleiche zur „Kompetenzorientierung“**

#### **11.3.1 „Einstellung zur Kompetenzorientierung“**

Didaktikdozierende gewichten in Übereinstimmung mit der „Hypothese Profession → Kompetenzorientierung“ die „Einstellung zur Kompetenzorientierung“ höher als beide Lehrpersonengruppen (siehe 11.1, Abb. 13).

Gründe für die tiefere Gewichtung der „Einstellung zur Kompetenzorientierung“ durch Lehrkräfte könnten der Mehraufwand durch die Reform, die zusätzlich erforderlichen Lehrpersonenkompetenzen (Oelkers & Reusser, 2008; Suwelack, 2010) und die erheblichen inhaltlichen Änderungen sein (EDK, 2011b). Für die höhere Gewichtung der „Einstellung zur Kompetenzorientierung“ durch Didaktikdozierende könnten ihr prozentual größeres Mitspracherecht (D-EDK, 2013b; HarmoS, 2009b) und die besseren Reformkenntnisse sein (Oelkers & Reusser, 2008). Letzteres wird durch die qualitativen Daten gestützt.

<sup>23</sup> In der Schweiz werden die Naturwissenschaften in der Grundschule als Teil eines größeren Fächerkonglomerats unterrichtet. Zu den Bezugsdisziplinen gehören meist die Physik, Chemie, Biologie, Geschichte, Geographie und Hauswirtschaft. Die Inhalte werden in der Regel durch lebensweltlich orientierte Arbeitsfelder wie Ernährung, Arbeit, Medien, etc. vermittelt. Je nach Kanton hat das Fächerkonglomerat unterschiedliche Bezeichnungen wie „Mensch & Umwelt“, „Natur-Mensch-Mitwelt“, „Realien“, etc.

Der Unterschied zwischen der Top-down- und der Bottom-up-Perspektive bezüglich der „Einstellung zur Kompetenzorientierung“ müsste für den Reformerfolg verkleinert werden. Ansätze dazu könnten früh einsetzende Fortbildungen für Lehrkräfte und kompetenzorientierte Schulbücher sein.

### 11.3.2 „Zeitpunkt des Erstkontakts mit der Kompetenzorientierung“

Wie in der „*Hypothese Profession → Erstkontakt*“ vermutet, war der „Zeitpunkt des Erstkontakts mit der Kompetenzorientierung“ bei Didaktikdozierenden früher als bei beiden Lehrpersonengruppen (siehe 11.1, Tab. 45).

Der frühere Zeitpunkt hängt möglicherweise mit der größeren prozentualen Beteiligung Didaktikdozierender am Reformvorhaben zusammen (D-EDK, 2013b; Harms, 2009b). Weitere Gründe könnten ihre Teilnahme an Kongressen und das Lesen von Publikationen zum Thema sowie ihre Kontakte mit an der Reform beteiligten Arbeitskolleginnen und Arbeitskollegen sein. Der frühere „Zeitpunkt des Erstkontakts“ der Didaktikdozierenden korreliert vermutlich mit besseren Reformkenntnissen (Oelkers & Reusser, 2008). Er erklärt möglicherweise auch einen Teil der höheren Gewichtung der „Einstellung zur Kompetenzorientierung“ seitens der Didaktikdozierenden (siehe 11.3.1).

Der Unterschied beim „Zeitpunkt des Erstkontakts mit der Kompetenzorientierung“ zwischen der Top-down- und der Bottom-up-Perspektive zeigt auf, dass trotz der konsequenten Involvierung der Bottom-up-Perspektive in die Bildungsreform ein signifikanter Unterschied besteht. Dies weist darauf hin, dass der Informationsfluss in Richtung Bottom-up-Perspektive Verbesserungspotenzial besitzt.

#### **Zusammenfassung: 11.3 Vergleiche zur „Kompetenzorientierung“**

In Übereinstimmung mit der „*Hypothese Profession → Kompetenzorientierung*“ gewichten Didaktikdozierende die „Einstellung zur Kompetenzorientierung“ höher als Lehrkräfte (siehe 11.1, Abb. 13). Gründe könnten der Mehraufwand der Lehrkräfte durch die Bildungsreform und deren geringere aktive Mitarbeit an der Reform sein. Weiter ist zu vermuten, dass Didaktikdozierende bessere Kenntnisse über die Reform besitzen und diese die Akzeptanz erhöhen. Der Unterschied zwischen der Top-down- und der Bottom-up-Perspektive müsste für eine gelingende Reform verkleinert werden. Ansätze dazu könnten früh einsetzende Fortbildungen für Lehrpersonen und kompetenzorientierte Schulbücher sein.

Wie in der „*Hypothese Profession → Erstkontakt*“ vermutet, war der „Zeitpunkt des Erstkontakts mit der Kompetenzorientierung“ bei Didaktikdozierenden früher als bei beiden Lehrpersonengruppen (siehe 11.1, Tab. 45). Gründe für den früheren Erstkontakt der Didaktikdozierenden könnten ihre prozentual aktivere Beteiligung am Reformprozess, ihre Kongressbesuche, das Lesen von Veröffentlichungen sowie Gespräche mit in der Reform involvierten Kolleginnen und Kollegen sein. Die „längeren Kenntnisse“ haben vermutlich ein besseres Reformwissen zur Folge und könnten auch einen Teil der höheren Gewichtung der „Einstellung zur Kompetenzorientierung“ seitens der Didaktikdozierenden erklären. Der Unterschied des „Zeitpunkts des Erstkontakts mit der Kompetenzorientierung“ zwischen der Top-down- und der Bottom-up-Perspektive zeigt auf, dass trotz konsequenter Involvierung der Bottom-up-Perspektive in der Bildungsreform ein Unterschied besteht. Dies weist darauf hin, dass der Informationsfluss in Richtung Bottom-up-Perspektive Verbesserungspotenzial besitzt.

### 11.4 Unterschiedliche Einflussfaktoren auf Ansprüche an ein Schulbuch

Anhand des Strukturgleichungsmodells wird die Frage beantwortet, wie die Variablen „Einstellung zur Kompetenzorientierung“, „die Eigenständigkeit förderndes Lehr-/Lernverständnis“, „Profession“ und die Kontrollvariablen „Alter“ und „Geschlecht“ mit unterschiedlichen „kompetenzorientierten Schulbuchaspekten“ zusammenhängen. Anhand der Ergebnisse können alle Nullhypothesen verworfen und die Alternativhypothesen angenommen werden. Eine Ausnahme bildet die *„Hypothese Profession → fachdidaktische Aspekte“*. Im Folgenden werden die Ergebnisse nach Hypothesen geordnet diskutiert.

#### *Hypothese Profession → Arbeitsanweisungen*

In Übereinstimmung mit der *„Hypothese Profession → Arbeitsanweisungen“* gewichten Lehrkräfte „präzise Arbeitsanweisungen im Schulbuch“ höher als Didaktikdozierende (siehe 11.1, Abb. 14).

Dieses Ergebnis stimmt mit der hoch signifikant höheren Gewichtung „präziser Arbeitsanweisungen“ (1; 7) beider Lehrpersonengruppen verglichen mit Didaktikdozierenden in Teilstudie 2 überein (siehe 10.1, Tab. 43). Die höhere Bewertung durch Lehrkräfte könnte darauf hinweisen, dass sie Schulbücher insbesondere zur Übung und zur Wiederholung während der Stillarbeit und in Hausaufgaben einsetzen und einsetzen möchten (Beerenwinkel & Gräsel, 2005; Bleichroth et al., 1987; Hoesli, 2012; Merzyn, 1994; Staraschek, 2003). Dies ist nicht mit jedem aktuellen Schulbuch zufriedenstellend möglich, denn Lehrkräfte und Lernende beklagen die mangelnde Textverständlichkeit von Schulbüchern (z. B. Beerenwinkel & Gräsel, 2005; Staraschek, 2003). Ein weiterer Grund könnte die erleichterte Organisation des Unterrichts durch „präzise Arbeitsanweisungen“ (1; 7) sein (z. B. Hattie, 2009; Kounin, 2006). Diese Erklärungsansätze stimmen mit dem Wunsch nach strukturierten (vgl. Adamina & Mayer, 1998, S. 60) sowie praxistauglichen und arbeitsentlastenden Schulbüchern (Chien & Young, 2006; Möller et al., 2008) überein. Auch die qualitativen Daten stützen diese These. Darin fordern Lehrkräfte, dass „Versuche ohne Lehrpersonenhilfe durchgeführt werden können sollen“. In Übereinstimmung mit der hohen Gewichtung „präziser Arbeitsanweisungen“ (1; 7) gehören im Teilprojekt 2 die „Standards“: „Aufträge sind so präsentiert, dass sie selbstständig gelöst werden können“ (6), „Schülermaterialien enthalten Kompetenzerwartungen“ (7) sowie „Experimente mit Schritt-für-Schritt-Anleitung“ (5) zu den „zehn Top-Standards“ beider Lehrpersonengruppen (siehe 10.1, Tab. 42). Dem gegenüber gewichten Didaktikdozierende diese drei „Standards“ signifikant tiefer. Die tiefere Gewichtung der „präzisen Arbeitsanweisungen“ (1; 7) durch die Didaktikdozierenden könnte auf eine mangelnde Berücksichtigung der Praxistauglichkeit hindeuten (Appius & Nägeli, 2011). Die tiefe Gewichtung der „Experimente mit Schritt-für-Schritt-Anleitung“ (5) durch Didaktikdozierende gründet jedoch vermutlich in der Befürchtung, dass dadurch die Experimentqualität gefährdet wird, und nicht mangels Berücksichtigung der Praxistauglichkeit (siehe 10.4 „Aufträge und Experimente“).

Als zusätzliches Ergebnis scheinen diejenigen Lehrkräfte, welche die „Einstellung zur Kompetenzorientierung“ höher gewichten, „präzise Arbeitsanweisungen im Schulbuch“ noch wichtiger zu finden als die anderen Lehrkräfte (siehe 8.3, Abb. 11). Ein Grund könnte sein, dass Lehrkräfte mit einer positiven „Einstellung zur Kompetenzorientierung“ die Schulbuchrelevanz insgesamt mehr im Blick haben. Dieser Erklärungsansatz stimmt mit dem Zusammenhang der „Einstellung zur Kompetenzorientierung“ und der höheren Gewichtung aller kompetenzorientierter Schulbuchaspekte überein (siehe *Hypothese Kompetenzorientierung → Schulbuch*).

Möglich wäre auch, dass Didaktikdozierende, welche die „Einstellung zur Kompetenzorientierung“ hoch bewerten, zur höheren „Gewichtung präziser Arbeitsanweisungen“ beitragen. Wegen des stärkeren Einflusses der „Profession“ auf die „Gewichtung präziser Arbeitsanweisungen im Schulbuch“ im Strukturgleichungsmodell sowie der hoch signifikant höheren Gewichtung dieses Aspektes durch Lehrkräfte verglichen mit Didaktikdozierenden in der Teilstudie 2 (siehe 7.2.4) ist diese Vermutung jedoch eher zu verwerfen.

Die hohe „Gewichtung präziser Arbeitsanweisungen“ der Lehrkräfte und die vermutlich damit in Verbindung stehende Forderung nach praxistauglichen Schulbüchern gilt es ernst zu nehmen, denn Starauscheck (2003) zeigt einen positiven Zusammenhang zwischen Textverständlichkeit und Schulbuchnutzung durch die Schülerinnen und Schüler auf. Die Beobachtung von Hoesli (vgl. 2012, S. 77) geht in dieselbe Richtung. Die Lehrkräfte nutzen Aufträge zu über 50 Prozent für Hausaufgaben, wenn die Aufträge gut verständlich sind, und nur zu 10 Prozent, wenn die Aufgabenstellungen zu komplex sind für die Zielstufe. Weiter steht diese Forderung mit der Relevanz von Strukturierungshilfen in Einklang (Beck, 2003).

Dass diese Forderung der Strukturierung durch Lehrkräfte mit den von Didaktikdozierenden geforderten qualitativ hochstehenden Experimenten (siehe 10.4 „Aufträge und Experimente“) vereinbar ist, zeigt eine Studie über konstruktivistische Unterrichtsmaterialien (vgl. Blumberg et al., 2004, S. 5). Enthielten die untersuchten konstruktivistischen Unterrichtsmaterialien Strukturierungsanteile, ermöglichte dies insbesondere den leistungsschwächeren Schülerinnen und Schülern mehr positive Lernerfahrungen. Leistungsstarke Lernende waren darauf nicht angewiesen, störten sich jedoch auch nicht daran. Diese Verschränkung diene somit insbesondere den oft vernachlässigten Schülerinnen und Schüler tiefer Leistungsniveaus.

Zusammenfassend scheinen Aufträge und Experimente unterschiedlichen Qualitätsanforderungen der Top-down- und Bottom-up-Perspektive standhalten zu müssen. Während Lehrkräfte insbesondere die präzisen Arbeitsanweisungen und weitere methodische Aspekte der Aufträge und Experimente und dadurch die Sichtstruktur<sup>24</sup> wichtig finden, legen Didaktikdozierende mehr Wert auf didaktische Aspekte von Aufträgen und Experimenten und somit auf die Tiefenstruktur. Dies weist einmal mehr darauf hin, wie wichtig der Einbezug der Top-Down- und der Bottom-up-Perspektive bei der Schulbucherstellung ist (Adamina, 2004).

---

<sup>24</sup> Laut Klieme (vgl. 2006, S. 767) kann die Sichtstruktur als Methodik und die Tiefenstruktur als Didaktik des Unterrichts gedeutet werden. Dabei erklärt die Tiefenstruktur kognitive wie auch affektive Ergebnisse auf Seiten der Schülerinnen und Schüler, während die Sichtstruktur den Einsatz von Methoden, Medien, Sozialformen thematisiert. Erstmals hatte Aebli (1961) den Unterschied zwischen Tiefen- und Oberflächenstruktur eingeführt, welche von Oser und Baerswyl (2001) ergänzt wurde durch die „Sichtstruktur“ und durch „Basismodelle“ (zitiert nach Klieme, 2006, S. 767).

*Hypothese Profession → fachdidaktische Aspekte*

Laut „Hypothese Profession → fachdidaktische Aspekte“ gewichten Didaktikdozierende „fachdidaktische Aspekte im Schulbuch“ höher als Lehrkräfte. Wegen eines fehlenden direkten Zusammenhangs im Strukturgleichungsmodell zwischen Didaktikdozierenden und der „Gewichtung fachdidaktischer Aspekte im Schulbuch“ (siehe 11.1, Abb. 14) muss die Nullhypothese beibehalten werden.

Dieses Ergebnis ist insofern spannend, weil es die Relevanz der „Einstellung zur Kompetenzorientierung“ aufzeigt. Diese scheint wichtiger zu sein bei der „Gewichtung fachdidaktischer Aspekte im Schulbuch“ als die „Profession“. Eine Erklärung könnte sein, dass eine positive „Einstellung zur Kompetenzorientierung“ eine Voraussetzung ist, fachdidaktische Aspekte relevant zu finden. Geht man davon aus, dass eine positive „Einstellung zur Kompetenzorientierung“ mit großen Reformkenntnissen einhergeht, kann dieses Ergebnis dahingehend gedeutet werden, dass gute Kenntnisse über die Kompetenzorientierung zu einer höheren Gewichtung „fachdidaktischer Aspekte im Schulbuch“ führen. Umso wichtiger erscheinen Fortbildungen für Lehrkräfte, denn Lehrkräfte gewichten die „Einstellung zur Kompetenzorientierung“ signifikant tiefer als Didaktikdozierende (siehe 11.1, Abb. 13). Ziel dieser Fortbildungen müsste es sein, die „Einstellung zur Kompetenzorientierung“ der Lehrkräfte möglichst positiv zu beeinflussen und zu bewirken, dass diese Lehrkräfte fachdidaktischer Aspekte und somit die Tiefenstruktur des Unterrichts (vgl. Klieme, 2006, S. 767) höher gewichten. Dazu könnten auch Schulbücher in Fortbildungen unterstützend wirken (siehe *Hypothese Kompetenzorientierung → Schulbuch*).

*Hypothese Profession → Kompetenzorientierung*

Diese Hypothese wird in Kapitel 11.3.1 diskutiert.

*Hypothese Kompetenzorientierung → Schulbuch*

Eine höhere Gewichtung der „Einstellung zur Kompetenzorientierung“ bewirkt eine höhere „Gewichtung aller Schulbuchaspekte“ (siehe 11.1, Abb. 14). Dieses Resultat bestätigt die „Hypothese Kompetenzorientierung → Schulbuch“.

Dieses Ergebnis lässt vermuten, dass eine „hohe Reformakzeptanz“ eine Grundvoraussetzung aller „Professionen“ für eine hohe „Gewichtung kompetenzorientierter Schulbuchaspekte“ ist. Die umgekehrte Annahme, dass eine hohe „Gewichtung kompetenzorientierter Schulbuchaspekte“ zu einer höheren Gewichtung der „Einstellung zur Kompetenzorientierung“ führt, wäre ebenfalls denkbar. Sie liefert jedoch schlechtere statistische Werte im Strukturgleichungsmodell. Somit scheint ein kausaler Zusammenhang zwischen „Einstellung zur Kompetenzorientierung“ und „Gewichtung kompetenzorientierter Schulbuchaspekte“ zu bestehen. Dies könnte ein Grund sein, warum in den USA reformorientierte Schulbücher das „Lehr-/Lernverständnis“ der Lehrkräfte oft nicht verändern konnten (Obara & Sloan, 2009). Die Lehrkräfte akzeptierten möglicherweise die Reform nicht. Dies weist auf die oft vernachlässigte Relevanz von Fortbildungen bei der Implementierung neuer Schulbücher hin (Beerenwinkel & Totter, 2011; Metzger, unveröffentlicht). Möller et al. (2009) zeigen, dass ihre konstruktivistischen Unterrichtsmaterialien durch begleitende Fortbildungen eine nachhaltige Unterrichtsentwicklung bewirken können.

Angesichts der Kausalität ist für die kommende Bildungsreform möglicherweise die von Hofmann und Astleitner (2010) geforderte Integration qualitativ hochstehender

kompetenzorientierter Schulbücher in Fortbildungen zur Bildungsreform der noch effizientere Weg. Diese Vorgehensweise könnte zu einer Positivspirale mit folgendem Ablauf führen: Höheres Wissen über die Kompetenzorientierung führt zu einer höheren Akzeptanz der Kompetenzorientierung. Diese führt zu einer stärker kompetenzorientierten Schulbuchnutzung, was bewirkt, dass das kompetenzorientierte Schulbuch eine bessere Unterstützung ist. Der Schulbuchgebrauch führt dann wiederum zu einem höheren Wissen über die Kompetenzorientierung usw. Deswegen wird empfohlen, dass die geplanten Fortbildungen zur Bildungsreform in der Schweiz direkt Bezug auf kompetenzorientierte Schulbücher nehmen. So könnte das Schulbuch auch die oft beschriebene Vermittlungsfunktion zwischen Lehrplan und Unterrichtspraxis übernehmen (Matthes & Heinze, 2005; Valverde et al., 2002). Denn Schulbücher prägen das Unterrichtsgeschehen und die fachspezifische Lern- und Arbeitskultur stärker als Lehrpläne (vgl. Oelkers & Reusser, 2008, S. 408).

Eine Voraussetzung für den Einbezug von Schulbüchern in kompetenzorientierten Fortbildungen ist die Bereitstellung qualitativ hochstehender kompetenzorientierter Schulbücher zu Beginn der Fortbildungen. Bislang wurden die Schweizer Lehrpläne jedoch meist vor der Bereitstellung geeigneter Schulbücher eingeführt. Ein Beispiel ist die Einführung des Berner Lehrplans 95. Die lehrplanangepasste Schulbuchreihe „Lernwelten Natur – Mensch – Mitwelt“ wurde erst im Zeitraum von 1997 bis 2005 erstellt (Adamina, 2013).

Auch die Implementierung der Bildungsstandards in Deutschland verlief ohne qualitativ hochstehende kompetenzorientierte Schulbücher (Freisfeld, 2012; Kizil, 2010). Hofmann und Astleitner (2010) schlagen vor, aus der Not eine Tugend zu machen und den Lehrkräften in Fortbildungen beizubringen, wie sie mit „schlechten“ Unterrichtsmaterialien „guten“ kompetenzorientierten Unterricht durchführen können. Dies ist ein Vorschlag, der zur Problematik führt, dass die Bildungsreform mangels Lehrpersonenakzeptanz und wegen Überforderung nur oberflächlich oder mit großem Frust umgesetzt wird. Denn woher sollen Lehrkräfte die Motivation und die Zeit nehmen, mit unpassenden Materialien neuen für sie unbekannten Unterricht vorzubereiten, und dies im Wissen, dass die Experten es verpasst haben oder daran gescheitert sind, „gute“ Schulbücher zu erstellen? Viel wahrscheinlicher erscheinen folgende zwei Szenarien: Im besseren Fall erstellen Lehrkräfte in mühseliger Arbeit und vielen Überstunden eigene kompetenzorientierte Unterrichtsmaterialien mit einer steigenden Wut Bildungsreformen gegenüber, oder sie setzen im schlechteren Fall die Reform bewusst oder unbewusst nur oberflächlich um.

Aus diesen Gründen wird empfohlen, wenn die Zeit zur Erstellung qualitativ hochstehender kompetenzorientierter Schulbücher zwischen der offiziellen Bekanntgabe des Lehrplans 21 und der Lehrplaneinführung in gewissen Kantonen fehlt, Lehrkräfte nicht mit alten Materialien und Brückenangeboten zu vertrösten, sondern die Kantone aufzufordern, mit der Einführung des Lehrplans zu warten, bis entsprechende Schulbücher auf dem Markt sind.

#### *Hypothese Lehr-/Lernverständnis → Kompetenzorientierung*

Eine höhere Gewichtung des „die Eigenständigkeit förderndes Lehr-/Lernverständnisses“ bewirkt in Übereinstimmung mit der „Hypothese Lehr-/Lernverständnis → Kompetenzorientierung“ eine höhere Gewichtung der „Einstellung zur Kompetenzorientierung“ (siehe 11.1, Abb. 14).

Eine Erklärung für die höhere „Einstellung zur Kompetenzorientierung“ besteht darin, dass die Förderung der Eigenständigkeit der Schülerinnen und Schüler einen Teilaspekt der

Kompetenzorientierung darstellt (Helmke & Klieme, 2008; Oelkers & Reusser, 2008). Dies zeigt sich an der Forderung, dass das eigenständige Lernen der Schülerinnen und Schüler im kompetenzorientierten Unterricht in den Vordergrund rücken soll (Beck et al., 1991). Geht man insbesondere bei älteren Lehrkräften von einer hohen Kongruenz zwischen dem „Lehr-/Lernverständnis“ und der unterrichtlichen Handlungsweise aus (vgl. Kleickmann, 2008, S. 99), kann durch das stärker „die Eigenständigkeit fördernde Lehr-/Lernverständnis“ der Grundschullehrkräfte verglichen mit den Sekundarschullehrkräften (siehe 11.1, Abb. 12) davon ausgegangen werden, dass ihnen die Umsetzung der Reform bezüglich der Förderung der Eigenständigkeit einfacher fallen wird. Allerdings bleibt zu überprüfen, inwiefern das „die Eigenständigkeit fördernde Lehr-/Lernverständnis“ der Grundschullehrkräfte tatsächlich mit der umfassenden Idee der Förderung der Eigenständigkeit (vgl. Beck, 1999, S. 12; EDK, 2011b, S. 15) übereinstimmt. Möller, Kleickmann und Jönen (vgl. 2004, S. 233f.) bezweifeln eine vollständige Deckungsgleichheit. Auch die Ergebnisse dieser Studie lassen dies anzweifeln. Während in Einklang mit einem „die Eigenständigkeit fördernden Lehr-/Lernverständnis“ Grundschullehrkräfte „Schülerhinweise zum kompetenzorientierten Lernen“ (2.1) und „Lernen durch Heterogenitätsberücksichtigung“ (6.5) signifikant höher gewichten als Sekundarschullehrpersonen (siehe 10.1, Tab. 43), sind zwischen den zwei Lehrpersonengruppen beim ebenfalls dazugehörigen „Open Inquiry Learning“ (6.1) oder dem „Lernen durch Alltags- und Schülerbezug“ (6.4) keine signifikanten Unterschiede vorhanden.

### *Kontrollvariablen*

Frauen gewichten „fachdidaktische Aspekte im Schulbuch“ höher als Männer (siehe 11.1, Abb. 14).

Dieser Einfluss ist unabhängig der „Profession“, weil mehr Männer zu den Didaktikdozierenden gehören, welche die „Einstellung zur Kompetenzorientierung“ höher gewichten und somit auch „fachdidaktische Aspekte im Schulbuch“ (siehe 11.1, Abb. 14). Eine naheliegende Erklärung liegt nicht vor. Bei der Detailanalyse (Abb. 10) ist jedoch sichtbar, dass Frauen insbesondere die „Gewichtung der Lehrpersonenunterlagen“ (4; 5) positiv beeinflussen. Kompetenzorientierte Lehrpersonenmaterialien könnten laut der Genderforschung aus folgenden Gründen von Frauen höher gewichtet werden als von Männern: Erstens könnte die von Raether (1982) beschriebene Innovationsangst bei Lehrerinnen größer sein als bei Lehrern. Darauf könnte die von Jehle und Krause (1994) beschriebene höhere Versagensangst von weiblichen verglichen mit männlichen Lehrkräften hindeuten. Zweitens wurde von Lukesch (vgl. 2007, S. 3) beschrieben, dass Lehrerinnen schneller externe Hilfe und somit vermutlich auch Lehrpersonenmaterialien annehmen als Lehrer. Der dritte Grund könnte im unterschiedlichen Selbstbild begründet sein. Viele Lehrkräfte führen gute Leistungen im MINT-Bereich<sup>25</sup> bei Schülerinnen vor allem auf ihre gute Unterrichtsbeteiligung, Anstrengung und ihren Fleiß und bei Jungen hauptsächlich auf ihre Begabung zurück (Fennema, 1990; Ziegler, Kuhn & Heller, 1998). Dieselbe Zuordnung könnten diese Lehrkräfte bei sich selbst ebenfalls vornehmen. Die tiefere „Gewichtung der Lehrpersonenmaterialien“ (4; 5) durch Männer könnte ein Hinweis darauf sein, dass mit ihnen verstärkt in Fortbildungen über die Relevanz der Lehrpersonenmaterialien diskutiert werden sollte.

---

<sup>25</sup> MINT steht für Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik (MBA, 2013).

Weiter hat das „Geschlecht“ einen Einfluss auf die „Profession“ (Abb. 14). Es gibt im Verhältnis mehr Lehrerinnen als Didaktikerinnen. Dieser Zusammenhang liegt auf der Hand. So spricht man in der Schweiz von einer Feminisierung des Lehrerberufs (Kappler, Keck-Frei & Bieri-Buschor, 2012). Im Gegensatz dazu sinkt der Prozentsatz der Frauen, je höher die benötigte akademische Qualifikation ist (vgl. Tippelt, Rauschenbach & Weishaupt, 2004, S. 215).

Das „Alter“ hat lediglich einen Einfluss auf die „Profession“ (siehe 11.1, Abb. 14). Dieser Einfluss ist naheliegend. Während das Durchschnittsalter bei der Promotion in Deutschland im Jahre 2000 bei 33 Jahren lag (vgl. Janson, Schomburg & Teichler, 2006, S. 49), betrug es bei der Ernennung zum Professor oder zur Professorin an deutschen Hochschulen in Sozialwissenschaften 40 Jahre (vgl. S. 68). Der Großteil dieser Personen gibt seine Professur erst mit der Pensionierung ab (2006). Wenn auch die Schweizer Hochschullandschaft von der deutschen etwas abweicht, sind doch die meisten Didaktikdozierenden der Naturwissenschaften promoviert, gewisse haben auch eine Professur inne. Somit ist anzunehmen, dass ausbildungsbedingt Fachdidaktikdozierende im Durchschnitt älter sind als Lehrkräfte. Diese können heute je nach Lehramtsstudium mit 22-25 Jahren den Lehrerberuf antreten.

#### **Zusammenfassung: 11.4 Unterschiedliche Einflussfaktoren auf Ansprüche an ein Schulbuch**

Anhand des Strukturgleichungsmodells wird die Frage beantwortet, wie die Variablen „Einstellung zur Kompetenzorientierung“, „die Eigenständigkeit förderndes Lehr-/Lernverständnis“, „Profession“ und die Kontrollvariablen „Alter“ und „Geschlecht“ mit unterschiedlichen „kompetenzorientierten Schulbuchaspekten“ zusammenhängen. Anhand der Ergebnisse können alle Nullhypothesen bis auf eine verworfen und die Alternativhypothesen angenommen werden.

Lehrkräfte finden in Übereinstimmung mit der Hypothese „präzise Arbeitsanweisungen im Schulbuch“ wichtiger als Didaktikdozierende (siehe 11.1, Abb. 14). Der Hauptgrund der hohen Gewichtung durch Lehrkräfte könnte der Wunsch nach praxistauglichen Schulbüchern sein. Dies wird von Didaktikdozierenden möglicherweise weniger stark berücksichtigt. Werden „präzise Arbeitsanweisungen“ mit von Didaktikdozierenden geforderten lernwirksamen Aufgaben vereint, scheinen diese Aufträge insbesondere für leistungsschwächere Lernende hilfreich zu sein. Dies zeigt auf, dass sowohl der methodische Fokus der Lehrkräfte und somit die Sichtstruktur von Aufträgen als auch der didaktische Blickwinkel der Didaktikdozierenden und somit die Tiefenstruktur der Aufträge dazu beitragen, praxistaugliche lernwirksame Aufträge zu erstellen. Dies weist einmal mehr darauf hin, wie wichtig der Einbezug der Top-Down- und der Bottom-up-Perspektive bei der Schulbucherstellung ist.

Didaktikdozierende gewichten „fachdidaktische Aspekte im Schulbuch“ entgegen der Annahme nicht höher als Lehrkräfte. Dieses Ergebnis ist insofern spannend, weil es die Relevanz der „Einstellung zur Kompetenzorientierung“ aufzeigt. Diese scheint wichtiger zu sein bei der „Gewichtung fachdidaktischer Aspekte im Schulbuch“ als die Profession (siehe 11.1, Abb. 14). Eine Erklärung könnte sein, dass eine positive „Einstellung zur Kompetenzorientierung“ eine Voraussetzung ist, fachdidaktische Aspekte relevant zu finden. Geht man davon aus, dass eine positive „Einstellung zur Kompetenzorientierung“ mit großen Reformkenntnissen einhergeht, kann dieses Ergebnis dahingehend gedeutet werden, dass gute Kenntnisse über die Kompetenzorientierung zu einer höheren Gewichtung „fachdidaktischer Aspekte im Schulbuch“ führen. Umso wichtiger erscheint es somit Lehrkräfte fortzubilden.

Eine hohe Gewichtung der „Einstellung zur Kompetenzorientierung“ führt in Übereinstimmung mit der Hypothese zu einer höheren Gewichtung aller „kompetenzorientierter Aspekte im Schulbuch“ (siehe 11.1, Abb. 14). Dieser Bezug ist empirisch nicht umkehrbar. Somit wird empfohlen, dass Fortbildungen zur Kompetenzorientierung mithilfe von Schulbüchern ablaufen. Dadurch könnte



eine Positivspirale zwischen positiver „Einstellung zur Kompetenzorientierung“ und höherer Nutzung „kompetenzorientierter Schulbuchaspekte“ entstehen. Das Schulbuch könnte so die oft beschriebene Vermittlungsfunktion zwischen Lehrplan und Unterrichtspraxis einnehmen. Dazu braucht es jedoch Schulbücher zu Reformbeginn. Aus diesem Grund wird empfohlen, die Reform erst dann einzuführen, wenn „gute“ kompetenzorientierte Schulbücher auf dem Markt sind, selbst wenn dies eine Verzögerung der Lehrpläneinführung zur Folge hat.

Ein stärker „die Eigenständigkeit förderndes Lehr-/Lernverständnis“ bewirkt übereinstimmend mit der Hypothese eine höhere Gewichtung der „Einstellung zur Kompetenzorientierung“ (siehe 11.1, Abb. 14). Eine mögliche Erklärung ist, dass die Förderung der Eigenständigkeit einen Teilaspekt der „Kompetenzorientierung“ darstellt. Somit kann davon ausgegangen werden, dass Grundschullehrkräften die Umsetzung der Reform bezüglich des eigenständigen Lernens der Schülerinnen und Schüler einfacher fallen wird. Allerdings bleibt zu überprüfen, inwiefern das „die Eigenständigkeit fördernde Lehr-/ Lernverständnis“ der Grundschullehrkräfte tatsächlich mit der umfassenden Idee des eigenständigen Lernens im kompetenzorientierten Sinne übereinstimmt. Studien und auch die Ergebnisse aus Teilstudie 2 (siehe 10.1) lassen eine vollständige Deckungsgleichheit anzweifeln.

Frauen gewichten „fachdidaktische Aspekte im Schulbuch“ höher als Männer (siehe 11.1, Abb. 14). Im komplexeren Strukturgleichungsmodell ist erkennbar, dass Frauen „Lehrpersonenmaterialien“ (4; 5) höher bewerten als Männer und dieser Unterschied zur insgesamt höheren Gewichtung „fachdidaktischer Aspekte im Schulbuch“ führt (Abb. 10). „Kompetenzorientierte Lehrpersonenmaterialien“ könnten aus folgenden Gründen von Frauen höher gewichtet werden als von Männern: Eine höhere Innovationsangst bei Lehrerinnen als bei Lehrern, eine größere Bereitschaft der Lehrerinnen externe Hilfe anzunehmen oder ein anderes Selbstbild. Die tiefere „Gewichtung der Lehrpersonenmaterialien“ (4; 5) durch die Männer könnte ein Hinweis darauf sein, dass mit ihnen verstärkt in Fortbildungen über die Relevanz der Lehrpersonenmaterialien diskutiert werden sollte.

Erwartungsgemäß sind prozentual mehr Frauen Lehrkräfte als Didaktikdozierende, und Didaktikdozierende sind im Durchschnitt älter als Lehrkräfte (siehe 11.1, Abb. 14).

Der Ausblick der Teilstudie 3 erfolgt in [Kapitel 16, S. 159](#). Für die Zusammenfassung aller Teilstudien mit Empfehlungen für den Umgang mit Schulbüchern in der Bildungsreform siehe [Kapitel 13, S. 146ff.](#)

## 12 Stärken und Schwächen des methodischen Vorgehens

Für die Beantwortung der Forschungsfragen wurde ein Mixed-Methods Design (Foscht et al., 2007) gewählt. Dieses Vorgehen war mangels empirischer Vorarbeiten (siehe 3) eine Möglichkeit, den quantitativen Fragebogen auf einer soliden empirischen und theoretischen Grundlage zu erstellen (vgl. Roos & Leutwyler, 2011, S. 229). Der Nachteil bestand in der zeitintensiven Fragebogenerstellung.

Das Format der Online-Umfrage in der qualitativen Studie führte dazu, dass Teilnehmende im gesamten deutschsprachigen Raum erreicht werden konnten (Haible & Löhrl, 2010). Nachteilig war die lange Dauer des Ausfüllens. Dennoch war die Rücklaufquote hoch und nur bei einem Fragebogen ein qualitativer Abfall im Laufe des Fragebogens erkennbar. Der Dauer des Ausfüllens wurde auch dahingehend Rechnung getragen, dass explizit erwähnt wurde, dass auch Fragen übersprungen werden können. Diese Gelegenheit nutzten nur wenige, was darauf hindeuten könnte, dass der Fragebogen trotz Länge auf Interesse stieß. Andere Möglichkeiten die Fragebogenlänge zu reduzieren, wären eine Kürzung des Fragebogens oder die Aufteilung der Fragen auf zwei Fragebogen mit Versendung an unterschiedliche Personen gewesen. Auch explorative Interviews hätten den Zeitaufwand für die Befragten gekürzt, und das Gesamtkonzept eines kompetenzorientierten Schulbuchs hätte ausführlicher erläutert werden können. Auf Wunsch eines Experten wurde mit ihm auch ein Interview durchgeführt. Der Nachteil von ausschließlichen Interviews wären die kleinere Stichprobe, der größere zeitliche Aufwand sowie die größeren Kosten gewesen (Haible & Löhrl, 2010).

Die quantitative Online-Umfrage erleichterte die Teilnahme an der Umfrage aus der gesamten Schweiz (Haible & Löhrl, 2010). Dies führte zu einer breit abgestützten Gewichtung der „Schulbuchstandards“. Wegen der Anonymität konnten jedoch keine Rückfragen gestellt werden (Roos & Leutwyler, 2011). Diesem Mangel wurde durch Kommentarfenster bei allen Fragekategorien entgegengewirkt. Ein weiterer Nachteil dieses quantitativen Vorgehens war, dass die Frage nach dem „warum“ nicht beantwortet werden konnte. Dies könnte in einer Folgestudie beispielsweise durch qualitative Interviews nachgeholt werden.

Die Kürzung des quantitativen Fragebogens diene dazu, dass er eine angemessene Länge erhielt. Allerdings mussten dadurch Einbußen bei der Höhe der Cronbachs Alpha Werte in Kauf genommen werden. In einer Folgestudie könnte die Skalenbildung deswegen punktuell optimiert werden, so dass die Reliabilitäten lückenlos gut bis sehr gut wären (Bowling, 2002). Auch das „die Eigenständigkeit fördernde Lehr-/Lernverständnis“ könnte in einer Folgestudie breiter erhoben werden, um differenziertere Aussagen machen zu können.

Weil die Strukturgleichungsmodelle akzeptable bis hervorragende Werte (model-fit) lieferten (Schermelleh-Engel et al., 2003), wurde auf Messmodelle verzichtet (Tabachnik & Fidell, 2001). Dennoch wäre denkbar, in Zukunft Messmodelle in das Strukturgleichungsmodell im Sinne eines vollständigen LISREL-Modells zu integrieren (vgl. Bortz, 2003, S. 477), so dass die durch die Faktorenanalyse vorhandenen Einschränkungen (constraints) aufgehoben würden. Es wird angenommen, dass dadurch die statistischen Werte (model-fit) weiter verbessert werden könnten.

### 13. Zusammenfassung mit Empfehlungen für Schulbücher zur Unterstützung der Bildungsreform

Unterricht wird nicht automatisch kompetenzorientiert, nur weil den Lehrkräften auf dem Papier die Vermittlung von Kompetenzen vorgeschrieben wird. Es braucht mehr Unterstützung als ein neuer Lehrplan, damit die Reformbestrebungen bis auf das Unterrichtsgeschehen vordringen (vgl. Halbheer & Reusser, 2008, S. 264).

Für eine erfolgversprechende Implementierung auf der Unterrichtsebene werden vier wichtige Voraussetzungen genannt:

1. **Voraussetzung:** Schülerinnen und Schüler müssen verstehen, was der kompetenzorientierte Unterricht beinhaltet (Ziener, 2006). Darüber hinaus müssen sie in kleinen kumulativen Schritten beim Kompetenzerwerb unterstützt werden (Oelkers, 2010a).
2. **Voraussetzung:** Lehrpersonen müssen verstehen, was der kompetenzorientierte Unterricht beinhaltet (Ziener, 2006), und beim kompetenzorientierten Unterrichten unterstützt werden (Oelkers, 2010c).
3. **Voraussetzung:** Lehrkräfte müssen beim Erwerb der erweiterten professionellen Kompetenzen durch Fortbildung unterstützt werden (Hofmann & Astleitner, 2010).
4. **Voraussetzung:** Lehrpersonen müssen für die Reform gewonnen werden. Um eine hohe Akzeptanz zu erzielen, sollen Lehrkräfte neben den genannten Voraussetzungen genügend Mitspracherecht und Mitbestimmung erhalten (Gräsel & Parchmann, 2004).

Im Folgenden werden anhand der Studienergebnisse Empfehlungen formuliert, wie ein kompetenzorientiertes Schulbuch aufgebaut sein soll, um einen möglichst hohen Beitrag zu den vier Voraussetzungen im Reformprozess leisten zu können.

#### *Voraussetzung 1: Das Schulbuch als Unterstützung der Schülerinnen und Schüler*

Viele „Schulbuchstandards zur Unterstützung der Schülerinnen und Schüler beim kompetenzorientierten Lernen“ werden in der quantitativen Expertenbefragung als irrelevant betrachtet (siehe 6.2.1 und 9.3.1). Trotzdem werden alle im Theorieteil (siehe 2.3.1) geforderten Schulbuchaspekte zur Unterstützung der Schülerinnen und Schüler beim kompetenzorientierten Lernen hoch gewichtet (siehe Anhang E). Zu diesen Schulbuchaspekten gehören: Lernende „auf die Outputorientierung vorbereiten“, einen „auf Kompetenzen basierender Schulbuchaufbau gewährleisten“ sowie folgende sechs Aspekte zur Förderung des eigenständigen Lernens: „subjektives Lernen fördern“, „individuelle Förderung gewährleisten“, „strukturiert begleiten“, „metakognitives Nachdenken fördern“, „induktives Verstehen fördern“ sowie das „Fachverstehen fördern“. Der einzige in Kapitel 2.3.1 genannte Schulbuchaspekt, welcher als nicht relevant betrachtet wird, ist die „Bereitstellung von Kurzinformationen zu den Neuerungen“. Eine mögliche Erklärung der tiefen Gewichtung liefern die qualitativen Daten. Darin äußern Didaktikdozierende, dass sie den Lehrkräften überlassen möchten, wie sie die Neuheiten in der Kompetenzorientierung den Schülerinnen und Schülern kommunizieren. Weil Lehrkräfte in der qualitativen Studie die Kommunikation der Neuheiten nicht erwähnen, wird vermutet, dass sie diesen Aspekt entweder für unnötig erachten oder dass sie sich den großen Neuerungen noch nicht bewusst sind. Auf letztere Interpretation deutet der signifikant spätere „Zeitpunkt des Erstkontakts mit der Kompetenzorientierung“ der Lehrkräfte verglichen mit den Didaktikdozierenden hin.

### *Voraussetzung 2 und 3: Das Schulbuch als Unterstützung und Fortbildungsmöglichkeit der Lehrkräfte*

Die Studienergebnisse weisen darauf hin (siehe Anhang E), dass alle im Theorieteil genannten Schulbuchaspekte zur Information, zur Unterstützung und zur Fortbildung der Lehrkräfte in einem kompetenzorientierten Schulbuch berücksichtigt werden sollen (siehe 2.3.2 und 2.3.3). Dazu gehören folgende Schulbuchaspekte zur Information über die Kompetenzorientierung: „Über die Kompetenzorientierung informieren“ und „über den Schulbuchaufbau informieren“. Zur Unterstützung der Lehrkräfte beim kompetenzorientierten Unterrichten werden folgende Aspekte gefordert: „Die Unterrichtplanung und deren Durchführung erleichtern“, „die Lerncoach-Rolle unterstützen“ sowie „die Umsetzung von Scientific Literacy unterstützen“. Um die Lehrkräfte fortzubilden werden nachkommende Schulbuchaspekte verlangt: „Erlernen und Vertiefen naturwissenschaftlicher Fachinhalte fördern“, „Erlernen erweiterter Fachinhalte ermöglichen“, „zu vermittelnde Kompetenzen erläutern“, „Befähigung zur Auftragsgenerierung fördern“ sowie die „effektive Nutzung des Schulbuchs erläutern“. Dieses Ergebnis ist deswegen bemerkenswert, weil die Mehrheit der „Standards zur Unterstützung der Lehrkräfte beim kompetenzorientierten Lehren“ als nicht relevant eingestuft wird (siehe 6.2.2 und 9.3.2). Dies könnte darauf hinweisen, dass das gewählte empirische Vorgehen relevante von irrelevanten „Standards“ erfolgreich trennt.

### *Voraussetzung 4: Das Schulbuch zur Erhöhung der Reformakzeptanz der Lehrkräfte*

Die signifikant tiefere Gewichtung der „Einstellung zur Kompetenzorientierung“ durch Lehrkräfte verglichen mit Didaktikdozierenden deutet darauf hin (siehe 11.3.1), dass die Schweiz die Reformakzeptanz der Lehrkräfte erhöhen muss (Specht & Freudenthaler, 2004). Erklärungen für die tiefere Gewichtung der „Einstellung zur Kompetenzorientierung“ durch Lehrkräfte könnten der spätere „Zeitpunkt des Erstkontakts mit der Kompetenzorientierung“ (siehe 11.3.2), schlechtere Reformkenntnisse (Hofmann & Astleitner, 2010), das trotz konsequentem Miteinbezug prozentual kleinere Mitspracherecht an der Bildungsreform (D-EDK, 2013a; HarmoS, 2009a) sowie der größere Mehraufwand durch die Reform sein (Oelkers & Reusser, 2008).

Weil die Lehrpersonenakzeptanz für den Reformerfolg entscheidend ist (siehe 2.3.4), wird die vierte Voraussetzung detaillierter erläutert als die anderen drei.

Dem Schulbuch wird zur Erhöhung der Reformakzeptanz wegen seiner Informations-, Unterstützungs- und Fortbildungsfunktion eine wichtige Rolle zugesprochen (siehe 2.3.4). Dabei werden insbesondere sechs Aspekte für kompetenzorientierte Schulbücher zur Erhöhung der Reformakzeptanz der Lehrkräfte gefordert. Diese sechs Forderungen werden im Folgenden anhand der Studienergebnisse konkretisiert und durch Empfehlungen für kompetenzorientierte Schulbücher der Naturwissenschaften ergänzt:

1. **Schulbücher mit hoher Alltagstauglichkeit erstellen:** Anhand der Ergebnisse werden für eine hohe Alltagstauglichkeit eines Schulbuchs mehrere „Standards“ des „kompetenzorientierten Lernens“ gefordert (siehe 6.2.3 und 9.3.3). Dazu gehören: „Präzise Arbeitsanweisungen“ (siehe 11.1 und 11.4), „motivationsfördernde Aspekte“ (siehe 10.1 und 10.4) sowie „Aufträge und Experimente“ (siehe 10.1 und 10.4). Für Lehrkräfte (siehe 6.2.2 und 9.3.2) sowie Schülerinnen und Schüler (siehe 6.2.1 und 9.3.1) sollen zudem „praxisnahe“ Unterstützungen bereit stehen. Überfachliche Lernhilfen für Schülerinnen und Schüler (siehe 10.1 und 10.2) sowie detaillierte pädagogische oder fachdidaktische Vertiefungen für Lehrkräfte werden mit dem Verweis auf

- entsprechende Methodikbücher respektive Fachdidaktikbücher (siehe 10.1 und 10.3) als nicht relevant eingestuft. Das Schulbuchkonzept wird zwar für die Praxistauglichkeit als wichtig angesehen, soll jedoch laut qualitativer Daten von der Autorenschaft bestimmt werden können (siehe 9.3).
2. **Lehrplankonforme Schulbücher erstellen:** Es wird empfohlen, dass neben der in der qualitativen Erhebung geforderten präzisen Abbildung des Lehrplans Hauptneuerungen wie „Handlungsaspekte“ im Schulbuch prominent hervorgehoben werden, damit Lehrkräfte beim Arbeiten mit dem Schulbuch automatisch auf die wichtigsten Innovationen stoßen. Denn es wird vermutet, dass ansonsten insbesondere Lehrkräfte mit einer negativen „Einstellung zur Kompetenzorientierung“ die Neuerungen bewusst oder unbewusst außen vor lassen (siehe 10.3). Darauf weisen die Resultate hin, in welchen Didaktikdozierende mit einer eher tiefen Gewichtung der „Einstellung zur Kompetenzorientierung“ „Aufträge und Experimente zu Handlungsaspekten“ weniger wichtig finden als diejenigen mit einer höheren Gewichtung der „Einstellung zur Kompetenzorientierung“. Zudem führt eine tiefere Gewichtung der „Einstellung zur Kompetenzorientierung“ zu einer tieferen Gewichtung aller „kompetenzorientierter Schulbuchaspekte“ (siehe 11.1 und 11.4). Neben dieser Hervorhebung wichtiger Innovationen sollen jedoch kompetenzorientierte Schulbücher an Vorläufermodellen „anknüpfen“ (vgl. Heinze, 2011b, S. 34), um Erinnerungen an bisherige Schulbücher zu wecken (siehe 9.3.1). Dies scheint aufgrund der Ergebnisse ein wichtiger Aspekt zu sein, denn Lehrkräfte gewichten sehr innovative „Schulbuchstandards“ in der Regel tief (siehe Anhang E).
  3. **Schulbücher für tiefe und heterogene Niveaus erstellen:** Um leistungsschwächeren Schülerinnen und Schülern gerecht zu werden (vgl. Blumberg et al., 2004, S. 5), werden aufgrund der Ergebnisse „präzise Arbeitsanweisungen“ in Schulbüchern empfohlen (siehe 11.1 und 11.4). Zur Berücksichtigung der Klassenheterogenität sollen aufgrund der Ergebnisse zudem alle „Standards“ der Hauptkategorie „Klassenheterogenität“ bei der Schulbucheerstellung umgesetzt werden (siehe 6.2.3 und 9.3.3). Dies gilt für alle Stufen, insbesondere für die Grundschule, weil in dieser Schulstufe eine größere Klassenheterogenität angenommen wird (siehe 10.4). Auch die von allen befragten Professionen hoch gewichteten „Aufträge und Experimente“ werden als wichtige Unterstützung zur Berücksichtigung der Klassenheterogenität genannt (siehe 10.4). Konkret werden Aufträge und Experimente mit unterschiedlichen Leistungsniveaus und Aufträgen, welche mit unterschiedlich großem Vorwissen interessant sind (siehe 6.2.3), sowie offene Lernaufgaben gefordert, welche je nach Leistungsniveau anders gelöst werden können (siehe 10.1).
  4. **Schulbücher vor Reformstart bereitstellen:** Es wird empfohlen, die Zeit zwischen der Veröffentlichung des Lehrplans und dessen Einführung so lange zu veranschlagen, dass Verlage genügend Zeit zur Erstellung qualitativ hochstehender kompetenzorientierter Schulbücher haben (siehe 11.4). Denn Schulbücher werden als wichtige Unterstützung kompetenzorientierter Fortbildungen genannt (Hofmann & Astleitner, 2010). Die Studienergebnisse bestätigen diese Schulbuchrelevanz in Fortbildungen, weil sich die „Einstellung zur Kompetenzorientierung“ positiv auf die „Gewichtung kompetenzorientierter Schulbuchaspekte“ auswirkt (siehe 11.1 und 11.4). Im besten Fall könnte dadurch folgende Positivspirale in Gang gesetzt werden: Die Fortbildung führt zu besseren Reformkenntnissen, welche sich positiv auf die „Einstellung zur Kompetenzorientierung“ auswirken. Diese mündet in eine höhere Nutzung „kompetenzorientierter Schulbuchaspekte“, was wiederum das Reformwissen erhöht

usw. Dadurch würde das Schulbuch die oft beschriebene Vermittlungsfunktion zwischen Lehrplan und Unterrichtspraxis einnehmen (Matthes & Heinze, 2005; Valverde et al., 2002).

5. **Reformprozess erläutern:** Aufgrund der Studienergebnisse wird empfohlen, praxisorientierte Lehrpersonenmaterialien zu erstellen mit wenig Theorie und wenig Literaturhinweisen (siehe 10.1 und 10.3). Lehrpersonenmaterialien sollen nicht Fachdidaktikbücher ersetzen (siehe 9.3.2). Die hohe Gewichtung der „Lehrpersonenmaterialien“ durch Grundschullehrkräfte weist auf ihre Bereitschaft hin, sich durch Lehrpersonenmaterialien unterstützen und praxisorientiert fortbilden zu lassen (siehe 10.1 und 10.3). Deshalb wird empfohlen, in Lehrpersonenmaterialien für die Grundschule den Reformprozess praxisorientiert zu erläutern.

Eher negativ stehen im Gegensatz dazu Sekundarschullehrkräfte Lehrpersonenmaterialien gegenüber (siehe 10.1 und 10.3). Zudem sehen Männer „Lehrpersonenmaterialien“ kritischer als Frauen (siehe 8.3 und 11.4). Somit wird die größte Herausforderung sein, Sekundarschullehrer über Lehrpersonenmaterialien zu erreichen und über die Reform zu informieren. Daraus wird geschlossen, dass insbesondere Sekundarschullehrer in Fortbildungen auf Lehrpersonenmaterialien aufmerksam gemacht werden sollen. Aus pragmatischen Gründen wird es zusätzlich hilfreich sein, die wichtigsten Aspekte des kompetenzorientierten Unterrichts in den Schülermaterialien aufzunehmen und zu erläutern sowie wichtige didaktische Aspekte wie das „Lernen aufgrund Didaktischer Rekonstruktion“ in den Schülermaterialien umzusetzen (siehe 10.4) und „kompetenzorientierte Aufträge und Experimente“ (siehe 10.4) abzubilden. Dadurch werden auch ohne Konsultierung der Lehrpersonenmaterialien die wichtigsten Aspekte des kompetenzorientierten Unterrichts offenkundig und beim Gebrauch des Schulbuchs automatisch umgesetzt. Dieses Vorgehen hätte zudem den Vorteil, dass alle Lehrkräfte im Sinne des didaktischen Doppeldeckers beim Unterrichten unterstützt werden könnten.

Ein weiterer zu beachtender Aspekt ist die Empfehlung, das beobachtete unterschiedliche „Lehr-/Lernverständnis“ der Grund- und der Sekundarschullehrkräfte (siehe 11.1 und 11.2) sowie die eher kritische Haltung der Grundschullehrkräfte gegenüber neuen Themenbereichen (siehe 8.2.1) bei der Erläuterung des Reformprozesses zu berücksichtigen, um an den Präkonzepten der Lehrkräfte stufenadäquat anzuknüpfen.

6. **Zusammenarbeit bei der Schulbuchgestaltung verwirklichen:** Es wird empfohlen, Lehrkräfte und Didaktikdozierende bereits bei der Erstellung kompetenzorientierter „Schulbuchstandards“ zu involvieren (siehe 9.2). Dieser frühe Einbezug und die anschließende Zusammenarbeit in jedem Schritt der Schulbucherstellung (Adamina, 2004) sind durch die erheblichen Unterschiede zwischen der Perspektive der Lehrkräfte und derjenigen der Didaktikdozierenden bei der Gewichtung kompetenzorientierter Schulbuchaspekte (siehe 10 und 11) gerechtfertigt. Im Folgenden wird dargestellt, welche Schulbuchaspekte Lehrkräfte und Didaktikdozierende anders respektive gleich gewichten:

*Lehrkräfte gewichten folgende Schulbuchaspekte höher:*

- **Präzise Arbeitsanweisungen:** Eine Erklärung für die höhere Gewichtung der „präzisen Arbeitsanweisungen“ durch Lehrkräfte verglichen mit Didaktikdozierenden könnte aufgrund der qualitativen Daten die dadurch erhaltene höhere Praxistauglichkeit der Schulbücher sein (siehe 11.4). Diese haben Lehrkräfte möglicherweise stärker im Blick als Didaktikdozierende.
- **Motivationsfördernde Schulbuchaspekte:** Die höhere Gewichtung „motivationaler Schulbuchaspekte“ durch Lehrkräfte verglichen mit Didaktikdozierenden beruht aufgrund der qualitativen Daten darauf, dass Lehrkräften die Motivation der Lernenden insgesamt und somit auch durch das Schulbuch wichtiger ist als Didaktikdozierenden (siehe 10.4). Weiter weisen Didaktikdozierende in der qualitativen Umfrage darauf hin, dass die Motivationsförderung insbesondere Aufgabe der Lehrkraft und des Unterrichts insgesamt sei.

*Didaktikdozierende gewichten folgende Schulbuchaspekte höher:*

- **Lernen aufgrund Didaktischer Rekonstruktion:** Die höhere Gewichtung des „Lernens aufgrund Didaktischer Rekonstruktion“ durch Didaktikdozierende verglichen mit Lehrkräften beruht anhand der qualitativen Daten auf deren größeren Kenntnissen über die Fachdidaktik und Lehr-/ Lernforschung (siehe 10.4). Viele Studien der letzten Jahre zeigen nämlich den hohen Lernzuwachs durch die Didaktische Rekonstruktion auf.
- **Lehrpersoneninformationen zur Didaktik und Pädagogik sowie Literaturhinweise und Quellenangaben in den Lehrpersonenmaterialien:** Als Grund für die höhere Gewichtung der „Lehrpersoneninformationen zur Didaktik und Pädagogik“ sowie der „Literaturhinweise und Quellenangaben in den Lehrpersonenmaterialien“ durch Didaktikdozierende verglichen mit Lehrkräften wird aufgrund der qualitativen Daten deren Absicht vermutet, Lehrkräfte durch Lehrpersonenmaterialien fortzubilden (siehe 10.3). Aufgrund der qualitativen Umfrage reicht es dagegen Grundschullehrkräften das für den kompetenzorientierten Unterricht sowie den Umgang mit dem Buch notwendige praxisorientierte Wissen in Lehrpersonenmaterialien nachzulesen, und Sekundarschullehrkräfte gewichten Lehrpersonenmaterialien insgesamt tief (siehe 10.1 und 10.3).

*Lehrkräfte und Didaktikdozierende gewichten folgende Schulbuchaspekte gleich hoch:*

- **Aufträge und Experimente:** Alle Professionen finden „Aufträge und Experimente“ wichtig. Ein Grund für die hohe Gewichtung durch die Lehrkräfte könnte aufgrund der qualitativen Daten die damit einhergehende vereinfachte Unterrichtsvorbereitung und -durchführung sein (siehe 10.4). Didaktikdozierende erhoffen sich vermutlich dadurch lernwirksameren Unterricht, denn die Qualität der Aufträge und Experimente ist aufgrund der Resultate aus Teilstudie 1 (siehe 6.2.3) und 2 (siehe 10.4) insbesondere ein Anliegen der Didaktikdozierenden.
- **Schülerhinweise zur Arbeit im Labor:** Die hohe Gewichtung der „Schülerhinweise zur Arbeit im Labor“ durch alle Professionen deutet darauf hin, dass allen eine sichere Experimentdurchführung wichtig ist (siehe 10.2). Alle Befragten scheinen somit die mit dem Experimentieren verbundenen Gefahren einschätzen zu können.
- **Schülerhinweise zur Kompetenzorientierung:** Weder Lehrkräfte noch Didaktikdozierende gewichten die „Schülerhinweise zur Kompetenzorientierung“ hoch (siehe 10.1 und 10.2). Die qualitativen Daten weisen darauf hin, dass

Didaktikdozierende diese Aspekte den Lehrkräften überlassen möchten. Das Nichterwähnen durch die Lehrkräfte deutet darauf hin, dass sie sich solche Informationen im Schulbuch nicht gewohnt sind oder als unnötig erachten.

Es wird empfohlen, dass neben dem erwähnten konsequenten Einbezug der Perspektive der Lehrkräfte und der Didaktikdozierenden bei der Schulbucherstellung ein größeres Team aus Lehrkräften und Didaktikdozierenden als „Critical Friends“ in die Schulbucherstellung involviert werden. Der Grund ist die Annahme, dass sie ein repräsentativeres Feedback auf das Schulbuch geben können als ein kleines Autorenteam und dadurch die breite Akzeptanz des Schulbuchs erhöht wird. Diese Annahme wird durch folgende Studienergebnisse gestützt: Weder Lehrkräfte noch Didaktikdozierende sind eine homogene Gruppe. Konkret zeigt sich dies aufgrund der Unterschiede beim „Lehr-/Lernverständnis“ der Lehrkräfte (siehe 11.1 und 11.2), der unterschiedlichen „Einstellung zur Kompetenzorientierung“ innerhalb aller „Professionen“ (siehe 11.1 und 11.3.1) sowie durch Geschlechtsunterschiede (siehe 11.1 und 11.4). Diese Aspekte wirken sich wie folgt auf die „Gewichtung kompetenzorientierter Schulbuchaspekte“ aus: Ein „die Eigenständigkeit förderndes Lehr-/Lernverständnis“ wirkt sich positiv auf die „Einstellung zur Kompetenzorientierung“ aus und diese beeinflusst wiederum die „Gewichtung kompetenzorientierter Schulbuchaspekte“ positiv (siehe 11.1 und 11.4). Zudem gewichten Frauen „Lehrpersonenmaterialien“ höher als Männer (siehe 8.3 und 11.4).

Für einen Gesamtüberblick aller kompetenzorientierten „Schulbuchstandards“ lohnt sich ein Blick in das aus den Ergebnissen erstellte **kompetenzorientierte Schulbuchraster KOS** für die Grundschule und die Sekundarstufe I (siehe Anhang F).



## 14 Ausblick zur Teilstudie 1

### 14.1 Beschreibung des Schulbuchrasters KOS

Es ist geplant, aus den empirisch generierten „determinierten Schulbuchstandards“ ein Raster für kompetenzorientierte Schulbücher der Naturwissenschaften zu erstellen. Die Schulbuchraster KOS-NW (**K**ompetenzorientiertes **S**chulbuchraster – **N**atur**w**issenschaften) für die Grundschule und die Sekundarstufe I sind in Anhang F abgebildet. Sie besitzen folgende sieben gewichtete Hauptkategorien: „Themenbereiche“, „Handlungsaspekte“, „Aufträge“, „Experimente“, „Klassenheterogenität“, „Schülermaterialien“ und „Lehrpersonenmaterialien“ sowie zwei individuell zu gewichtende Hauptkategorien „Passung auf eigene Institution“ und „Alltagstauglichkeit“. KOS für die Grundschule besteht aus 77 „determinierten Standards“ und 25 „individuell zu gewichtenden Standards“ und KOS für die Sekundarstufe I aus 74 „determinierten“ und 25 „individuell zu gewichtenden Standards“.

### 14.2 Geplante Schulbuchbeurteilung mit KOS

Die „determinierten Standards“ werden als Aussagen formuliert und zur Schulbuchbeurteilung auf einer 5-stufigen Likert-Skala von 1: „Trifft gar nicht zu“ bis 5: „Trifft völlig zu“ eingestuft (Abb. 15).

Empirisch gewichtete Standards	Gewichtung	Bewertung des Schulbuchs					Quotient
		Trifft gar nicht zu					
		Trifft völlig zu					
Themenbereiche		1	2	3	4	5	
Inhalte/Konzepte werden <b>mehrmals</b> aufgenommen (z. B. Der Blitz und Donner werden beim Thema Akustik und Elektrizität angesprochen).	3.8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Das <b>Denken in Konzepten</b> wird gefördert (z. B. Konzept der Stoffe: Was ist allen Stoffen gemeinsam? Was macht somit einen Stoff aus?).	4.1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

**Abb. 15:** Ausschnitt des „empirisch gewichteten Teils“ von KOS

Die „individuell zu gewichtenden Standards“ werden neben der Bewertung des Schulbuchs auch anhand einer 5-stufigen Likert-Skala von 1: „Völlig unwichtig“ bis 5: „Sehr wichtig“ gewichtet (Abb. 16).

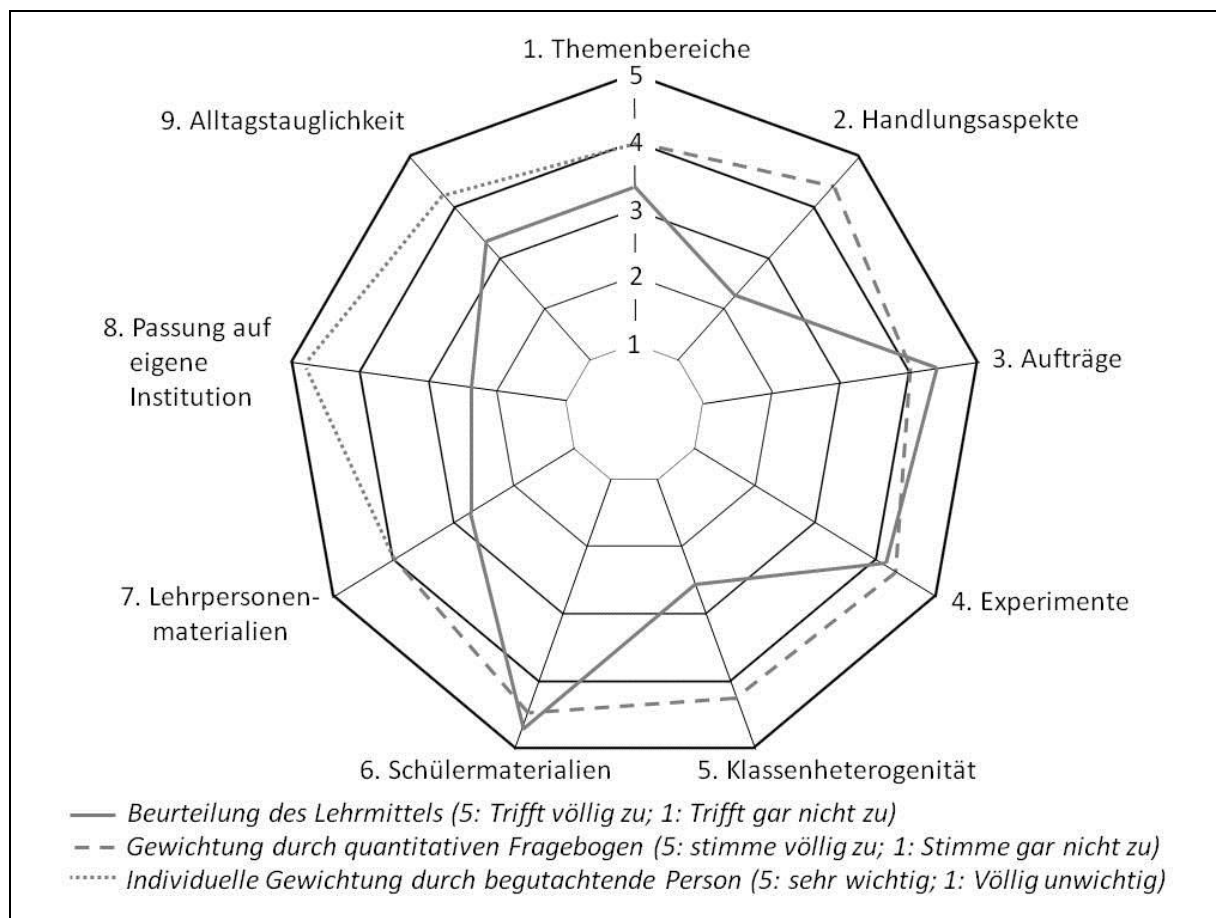
Dividiert man die „Bewertung des Schulbuchs“ durch die „Gewichtung“ erhält man sowohl von den „determinierten Standards“ als auch von den „individuell zu gewichtenden Standards“ jeweils den „Quotienten“: 
$$\text{Quotient} = \frac{\text{Bewertung des Schulbuchs}}{\text{Gewichtung}}.$$

Individuell zu gewichtende Standards	Gewichtung					Bewertung des Schulbuchs					Quotient
	Völlig unwichtig		Sehr wichtig			Trifft gar nicht zu		Trifft völlig zu			
Hauptkategorie: Passung auf eigene Institution	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Das Schulbuch ist für das <b>Niveau</b> meiner Schülerinnen und Schüler <b>geeignet</b> .	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Das Schulbuch passt zu den <b>Rahmenbedingungen</b> des Schulalltags (z. B. Stundenplan, altersdurchmisches Lernen).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

**Abb. 16:** Ausschnitt des „individuell zu gewichtenden Teils“ von KOS

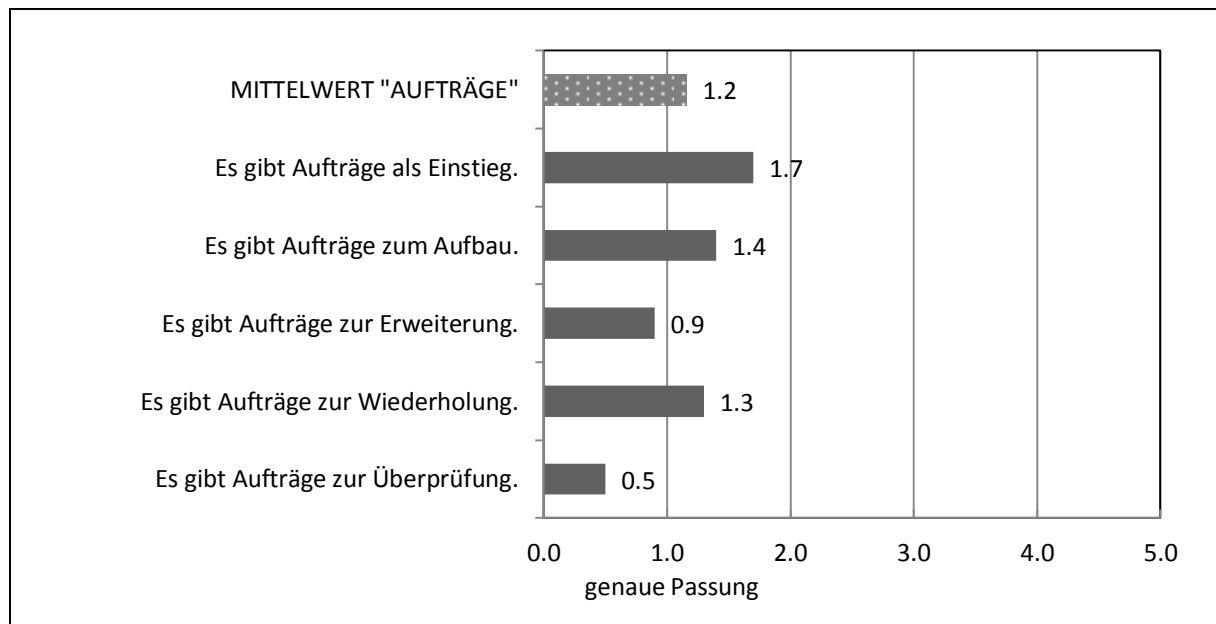
### 14.3 Geplante Darstellung der Auswertung von KOS

Als Gesamtübersicht ist ein Spinnendiagramm geplant, welches die Unterschiede zwischen der Schulbuchbeurteilung und der Gewichtung der neun Hauptkategorien aufzeigt (Abb. 17). Abgebildet sind die Mittelwerte der „Gewichtungen“ und der „Beurteilungen“ pro Hauptkategorie. Im Beispiel würde das begutachtete Schulbuch nur bei den Hauptkategorien „Aufträge“, „Experimente“ und „Schülermaterialien“ gut abschneiden und bei den anderen mäßig bis mangelhaft (Abb. 17).



**Abb. 17:** Darstellung der Auswertung der Schulbuchbegutachtung

Die Darstellung der Detailauswertung ist als Balkendiagramm geplant. Abgebildet werden die einzelnen Quotienten der Standards pro Hauptkategorie. Zusätzlich ist der Mittelwert der Quotienten pro Hauptkategorie abgebildet (Abb. 18). Werte über 1 weisen darauf hin, dass der „Standard“ oder die „Hauptkategorie“ im begutachteten Schulbuch besser abgedeckt ist, als es die Gewichtung bedingt. Werte unter 1 weisen darauf hin, dass das Schulbuch den „Standard“ oder die „Hauptkategorie“ schlechter abdeckt, als es laut der Gewichtung empfohlen wird. Ein Wert von 1 entspricht der genauen Passung mit dem Raster, weil das Schulbuch den „Standard“ oder die „Hauptkategorie“ genau der Gewichtung entsprechend abbildet.



**Abb. 18:** Balkendiagramm der Hauptkategorie „Aufträge“

#### 14.4 Vergleich der Vorgehensweise mit anderen Schulbuchrastern

Die „Schulbuchstandards“ werden wie im Reutlinger Raster (Rauch & Tomaschewski, 1986) oder bei LEVANTO (Wirthensohn, 2012) als Aussagen formuliert. Die Frageform des Bielefelder Rasters (Laubig et al., 1986) wurde verworfen, um den Ausprägungsgrad der Merkmale besser beurteilen lassen zu können. Diesen Nachteil der Frageform umgeht Metzger (unveröffentlicht) durch die Abbildung von Distraktoren für jede Frage. Dieses Vorgehen wäre jedoch bei der gewählten 5-stufigen Likertskala sehr aufwändig und wenig sinnvoll.

Die geplante 5-stufige Likert-Skala zur Gewichtung der „individuell zu gewichtenden Standards“ in KOS hat den Vorteil, dass diese Gewichtung ohne Umrechnung mit den „determinierten Schulbuchstandards“ verglichen werden kann. Zudem waren die Erfahrungen in der Studie mit der 5-stufigen Likert-Skala positiv, und die einheitliche Skalierung vereinfacht das Ausfüllen. Aus diesem Grund ist auch für die „Bewertung des Schulbuchs“ eine 5-stufige Likert-Skala geplant. Im Gegensatz dazu bergen die fünf verschiedenen Skalen des Reutlinger Rasters (Rauch & Tomaschewski, 1986) die Gefahr der Verwirrung. Die 6-stufige Likert-Skala von LEVANTO (Wirthensohn, 2012) oder die 3-stufige Skala beim Schweizer Fremdsprachenraster (Funk, 2004) und beim Schulbuchraster für Naturwissenschaften und Technik (Metzger, unveröffentlicht) könnten eine Überforderung oder aber eine zu geringe Präzision zur Folge haben. Letzteres versuchte Metzger (unveröffentlicht) dadurch zu kompensieren, dass die Begutachtenden besonders gute respektive besonders schlechte Aspekte eines Schulbuchs hervorheben konnten.

Die Gewichtung der „Standards“ (siehe 5.4.5) ist neben der empirischen Erstellung der Schulbuchkriterien (siehe 5.2) ein besonderes Merkmal von KOS. Während die Schweizer Schulbuchraster LEVANTO (Wirthensohn, 2012) und das Fremdsprachenraster (Funk, 2004) die Gewichtung der Kriterien der begutachtenden Person überlassen und das Bielefelder Raster (Laubig et al., 1986) keine Gewichtung vorsah, ist in KOS die Gewichtung im Bereich „empirisch gewichtete Standards“ durch die über 300 Experten vorgenommen worden, und im Bereich „individuell zu gewichtende Standards“ wird sie der begutachtenden Person anvertraut (siehe Anhang F). Diese Differenzierung dient der Erhöhung der Begutachtungsobjektivität, ohne die individuelle Anpassungsfähigkeit zu missachten. Dieser Ansatz wurde dem Reutlinger Raster (Rauch & Tomaschewski, 1986) entnommen und bezüglich dreier Aspekte adaptiert. Erstens nahm beim Reutlinger Raster die Forschungsgruppe die Gewichtung der Kriterien vor. Ihnen könnte somit mangelnde Objektivität vorgeworfen werden. Zweitens wurden alle Kriterien gewichtet und somit keine Differenzierung vorgenommen, und drittens wurde der beurteilenden Person offen gelassen, ob sie mit der vorgenommenen Gewichtung arbeiten möchte oder nicht. Dies könnte den Vorteil einer großen Freiheit der begutachtenden Person haben, welche Kriterien sie selbst gewichten möchte und welche nicht. Diese Offenheit birgt jedoch die Gefahr einer vollständigen Übernahme oder eines kompletten Ignorierens der Gewichtung.

Die Bildung des Quotienten aus „Bewertung“ und „Gewichtung“ ist als weiteres charakteristisches Merkmal von KOS geplant. Der Vorteil der Division gegenüber einer Multiplikation ist das unterschiedliche Resultat, je nachdem, ob die „Bewertung“ oder die „Gewichtung“ der Dividend ist (z. B.  $4/5 \neq 5/4$ ). Bei einer Multiplikation wie beim Reutlinger Raster (Rauch & Tomaschewski, 1986) oder bei LEVANTO (Wirthensohn, 2012) ist dies nicht der Fall (z. B.  $4 \cdot 5 = 5 \cdot 4$ ). Ist die „Bewertung“ der Dividend und die „Gewichtung“ der Divisor, weisen Werte über 1 darauf hin, dass der „Standard“ im begutachteten Schulbuch besser abgedeckt ist, als es seine Gewichtung bedingt. Werte unter 1 weisen darauf hin, dass das Schulbuch den „Standard“ schlechter abdeckt, als es laut der Gewichtung empfohlen wird. Ein Wert von 1 entspricht der genauen Passung mit dem Raster, weil das Schulbuch den „Standard“ der Gewichtung entsprechend abbildet.

Die Darstellung der Auswertung ist in Analogie zu LEVANTO (Wirthensohn, 2012) anhand eines Spinnendiagramms und neun Balkendiagrammen geplant. Das Spinnendiagramm ist eine übersichtliche Möglichkeit, sowohl die „Bewertung“ als auch die „Gewichtung“ zusammenfassend darzustellen. Ein Nachteil ergibt sich daraus, dass die Hauptkategorien alle gleich wichtig oder gleich groß erscheinen, unabhängig ihrer Anzahl „Standards“ (vgl. Rauch & Tomaschewski, 1986, S. 8). Dieser Ungenauigkeit wird mit der Detailanalyse in den Balkendiagrammen Rechnung getragen. Dort sind die einzelnen Standards pro Hauptkategorie aufgeführt. Diskutiert wurde auch ein Liniendiagramm anstelle des Balkendiagramms. Diese Idee wurde jedoch wegen der ungewohnteren Darstellungsweise verworfen. Neben der großen Ähnlichkeit zu LEVANTO (Wirthensohn, 2012) sind gewisse Unterschiede zu verzeichnen. Bei KOS wird nur ein Spinnendiagramm als Zusammenfassung erstellt werden. In den Balkendiagrammen wird neben den Standards auch der Mittelwert der Hauptkategorie abgebildet werden. Ein bedeutsamer Unterschied wird die Abbildung des „Quotienten“ anstelle des „Produkts“ im Balkendiagramm sein. In Anlehnung an die Darstellung der Resultate des Rasters der Naturwissenschaften und Technik (Metzger, unveröffentlicht) ist denkbar, durch farbliche Tönung die Interpretation der Balkendiagramme anschaulicher zu gestalten.

### 14.5 Anwendungsmöglichkeiten von KOS

Heinze (vgl. 2003, S. 20) stellt die Frage, wie man Ergebnisse der Schulbuchforschung an die Öffentlichkeit bringen kann. Er nennt wissenschaftliche Publikationen als die einfachste, aber ineffektivste Variante, weil sie weder von Lehrkräften, Schülerinnen und Schülern noch von Eltern gelesen würden. Einen größeren Einfluss hätten Schulbuchempfehlungen oder Schulbuchraster, weil sie konkrete Forderungen an Schulbücher enthalten würden. Dadurch könnten sie die Aufmerksamkeit der Politik sowie der Pädagoginnen und Pädagogen gewinnen und würden oft positiv aufgenommen werden.

In diesem Sinne soll KOS neben dem bestehenden allgemeindidaktischen Raster LEVANTO (Wirthensohn, 2012) ein breit akzeptiertes Raster für den kompetenzorientierten Unterricht werden. Seine empirische Erstellung und der Einbezug der Top-down- und Bottom-up-Perspektive könnten die Akzeptanz fördern. KOS könnte zur Zulassung von Schulbüchern und als Unterstützung der Schulbuchautorinnen und -autoren bei der Erstellung kompetenzorientierter Schulbücher dienen. Es ist ein naturwissenschaftliches Raster. Eine Übertragung auf andere Fächer ist mit gewissen Anpassungen jedoch denkbar.

KOS könnte einen Beitrag zur Qualität der verwendeten Schulbücher leisten und dem mehrfach beklagten Missstand entgegenwirken, dass viele in der Schweiz gebräuchliche Schulbücher den Unterrichtsanforderungen nicht gerecht werden (Adamina, 2004; Metzger, unveröffentlicht; Oelkers, 2010a, siehe auch 2.3.6).

In Anbetracht der genannten Schulbuchrelevanz (siehe 1.2) und der Aufgabe des Schulbuchs als Vermittler zwischen Lehrplan und Unterrichtspraxis (Oelkers & Reusser, 2008) soll dieses empirische Schulbuchraster einen Beitrag zur Implementierung des kompetenzorientierten Unterrichts leisten und andere Personen anregen, Schulbuchforschung zu betreiben.

Weil KOS sowohl zur Erstellung von Schulbüchern als auch zur Begutachtung verwendet werden soll, werden Fachdidaktikdozierende und Lehrkräfte mit diesem Werkzeug in Kontakt kommen. Dies könnte einen Beitrag zur Verminderung der Diskrepanzen zwischen der Top-down- und der Bottom-up-Perspektive leisten.

### 14.6 Anschlussstudien

Vergleichbar mit dem Reutlinger Raster (Rauch & Tomaschewski, 1986) sollen die Schulbuchraster KOS durch Bestimmung der Interraterreliabilität und durch Erprobungen in der Praxis optimiert werden. Denkbar ist eine weitere Kürzung der Anzahl „Standards“. Zusätzlich soll KOS in einem Onlineformat bedienbar werden vergleichbar mit LEVANTO (Wirthensohn, 2012). Vorstellbar ist weiter eine Evaluation des Rasters durch Schülerinnen und Schüler als direkt betroffene. Eine Voraussetzung dafür ist jedoch, dass die Kinder und Jugendlichen Kenntnis von der Bildungsreform haben. Dies ist erst nach Einführung des neuen Lehrplans der Fall.

Die validierten Raster sollen für Schulbuchanalysen eingesetzt werden (vgl. Fischer, 2009, S. 7). Geplant sind Analysen von Schweizer Schulbüchern der Naturwissenschaften (4.-9. Jahrgangsstufe) als Anschlussstudie zu Metzger (unveröffentlicht). Nach fachspezifischen Anpassungen sollen die Raster auch zur Analyse von Geographieschulbüchern dienen. Denkbar ist die Ausweitung auf andere Länder und/oder andere noch entferntere Fächer.

KOS soll weiter die geplante Erstellung neuer Schweizer Schulbücher der Naturwissenschaften unterstützen. Die Begleitforschung soll ähnlich verlaufen wie bei Bollmann-Zuberbühler, Totter und Keller (2012) in der Mathematik. Es ist eine mehrbenen-analytische Wirksamkeitsstudie über ein mithilfe des Rasters erstelltes Kapitel angedacht, wie von Adamina (2004), Metzger (unveröffentlicht) und Oelkers und Reusser (2008) gefordert. Geplante Variablen auf Schülerebene sind die „Nutzung“, die „Zufriedenheit“, die

„Motivation“ und die „Leistung“ der Schülerinnen und Schüler. Auf der Ebene der Lehrkräfte werden die „Nutzung“ und „Zufriedenheit“, der „Einsatz des Schulbuchs“ sowie ein möglicher Zusammenhang dieser Variablen zu den „professionellen Kompetenzen der Lehrperson“ untersucht werden. Daraus erhoffen wir uns einen Nutzen bezüglich der Qualität und Wirksamkeit kompetenzorientierter Schulbücher für die Naturwissenschaften sowie einen Nutzen bezüglich der Schulbuchakzeptanz in der Praxis (Stockmann & Meyer, 2010). Die Resultate der Studie könnten weiter dazu genutzt werden, KOS anhand der outputorientierten Forschung zu optimieren. Würden als Leistungstests der Schülerinnen und Schüler auch PISA-Aufgaben verwendet werden, wäre ein Vergleich mit anderen Ländern spannend. Dadurch könnte die Schulbuchrelevanz bezüglich der Schülerleistungen in einem größeren Kontext untersucht werden (Uljens, 2011).

## 15 Ausblick zur Teilstudie 2

Die Ergebnisse der Teilstudie 2 zeigen Unterschiede der Gewichtung kompetenzorientierter Schulbuchaspekte zwischen der Top-down- und der Bottom-up-Perspektive auf. Durch Interviews soll zusätzlich der Frage des „warum“ der Unterschiede nachgegangen werden, so dass ein umfassenderes Bild der unterschiedlichen Perspektiven entsteht. Diese Informationen können somit erweiterte Hinweise zur Erstellung kompetenzorientierter Schulbücher und der Implementierung im Allgemeinen geben (siehe Kapitel 13).

Eine weitere Ausdehnung der Bottom-up-Perspektive durch Lehramtsstudierende wäre insofern spannend, weil sie durch ihr Studium gute Kenntnisse über die geplante Kompetenzorientierung haben, sie jedoch kaum Praxiserfahrung besitzen. Somit wäre interessant, zu untersuchen, welche Schulbuchaspekte sie eher wie Didaktikdozierende und welche, eher wie Lehrkräfte gewichten. Diese Untersuchung könnte einerseits die Forschungslücke der Schulbuchbedürfnisse von Junglehrkräften schmälern, andererseits könnte sie Aufschluss über den mehrfach beschriebenen Konflikt von Lehramtsstudierenden zwischen Theorie und Praxis (Messmer, 2011; Neuweg, 2011) aus einer neuen Perspektive geben.

Wichtig wären auch Schülerbefragungen (Rezat, 2009). Diese werden jedoch erst nach Einführung des neuen Lehrplans möglich sein. Vorher haben Schülerinnen und Schüler zu wenige Kenntnisse über die Kompetenzorientierung. Die Informationen könnten einerseits dazu dienen, Diskrepanzen zwischen Lehrkräften und Schülerinnen und Schülern aufzuzeigen, andererseits wiederum hilfreiche Hinweise zur Erstellung kompetenzorientierter Schulbücher geben.

### 16 Ausblick zur Teilstudie 3

Die „Profession“, das „Lehr-/Lernverständnis“, die „Einstellung zur Kompetenzorientierung“ sowie das „Geschlecht“ beeinflussen die „Gewichtung kompetenzorientierter Schulbuchaspekte“ direkt oder indirekt (siehe 11.1).

Neben diesen Einflussfaktoren wurden in der Studie weitere Variablen erhoben, wie die „Ausbildung“, die „Berufserfahrung“, die „Fächerkombination“, das „aktuell genutzte Schulbuch“ usw. Geplant sind Strukturgleichungsmodelle, welche mögliche Zusammenhänge dieser Variablen mit der „Gewichtung kompetenzorientierter Schulbuchaspekte“ aufzeigen. Dieser noch nicht beforschte Bereich könnte ein differenziertes Bild der Einflussfaktoren auf die Bedürfnisse an ein kompetenzorientiertes Schulbuch liefern. Diese Informationen würden zur Schulbucherstellung helfen. Dieses Wissen wäre zudem bei Fortbildungen zu Schulbüchern wertvoll, weil auf die hoch und tief gewichteten Schulbuchaspekte gruppenspezifisch eingegangen werden kann.



## LITERATURVERZEICHNIS

- AAAS. (2009). 1. *The Nature of Science: Benchmarks On-line*. Verfügbar unter: <http://www.project2061.org/publications/bsl/online/index.php?chapter=1> [02.02.2013].
- AAAS. (2013). *Project 2061: A long-term AAAS initiative to advance literacy in Science, Mathematics, and Technology*. Verfügbar unter: <http://www.project2061.org/> [22.08.2013].
- Abell, S. K. (2007). Research on science teachers' knowledge. In S. K. Abell & N. G. Lederman (Hrsg.), *Handbook of Research on Science Education* (S. 1105–1149). Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Adamina, M. (2004). Bottom up und Top down - Die Verschränkung von schulpraktischen und grundlegenden fachdidaktischen Anliegen bei der Entwicklung von Lern- und Lehrmaterialien. In C. Aeberli (Hrsg.), *Lehrmittel neu diskutiert* (S. 67–86). Zürich: Lehrmittelverlag des Kantons Zürich.
- Adamina, M. (2008). *Vorstellungen von Schülerinnen und Schülern zu raum-, zeit-, und geschichtsbezogenen Themen*. Dissertation, Universität Münster, Münster.
- Adamina, M. (2013). *Beruflicher Werdegang*. Verfügbar unter: <http://www.phbern.ch/die-phbern/organisation/institute/institut-vorschulstufe-und-primarstufe/dozierende/marcoadamina.html> [09.08.2013].
- Adamina, M. & Mayer, B. (1998). *Lehr- und Lernmaterialien zum Fach Natur-Mensch-Mitwelt. Analyse zur Lehrmittelsituation im Fach Natur-Mensch-Mitwelt*. Bern: Kommission für Lehrplan- und Lehrmittelfragen, Erziehungsdirektion des Kantons Bern.
- Adamina, M. & Mayer, B. (2011). Auswirkungen der Implementierung von Bildungsstandards auf die Entwicklung von Lehrmitteln. In EDK (Hrsg.), *Länderbericht Schweiz "Implementation von Bildungsstandards auf die Lehrplanentwicklung, Lehrmittelentwicklung, Unterrichtsgestaltung und Lehrerinnen- und Lehrerbildung"* (S. 25–38). Bern.
- Aeberli, C. (2004). Vorwort. In C. Aeberli (Hrsg.), *Lehrmittel neu diskutiert* (S. 5–6). Zürich: Lehrmittelverlag des Kantons Zürich.
- Aebli, H. (1961). *Grundformen des Lehrens*. Stuttgart: Klett.
- Aeppli, J., Gasser, L., Gutzwiller, E. & Tettenborn, A. (2010). *Empirisches wissenschaftliches Arbeiten: Ein Studienbuch für die Bildungswissenschaften*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Afasyev, Y. D., Andrews, G. T. & Deacon, C. G. (2011). Measuring soap bubble thickness with color matching. *American Journal of Physics*, 79(10), 1079-1082.
- Alfieri, L., Brooks, P. J., Aldrich, N. J. & Tenenbaum, H. R. (2011). Does Discovery-Based Instruction Enhance Learning? *Journal of Educational Psychology*, 103(1), 1–18.
- Altbach, P. G. (1991). *Textbooks in American Society*. New York: State University Press.
- Anderson, L. W. (1991). Die pädagogische Autonomie des Lehrers: Chancen und Risiken. In E. Terhart (Hrsg.), *Unterrichten als Beruf: Neuere amerikanische und englische Arbeiten zur Berufskultur und Berufsbiographie von Lehrern und Lehrerinnen* (S. 121–133). Köln: Böhlau.
- Andexer, H., Paschon, A. & Thonhauser, J. (2001). Erfahrungen mit Portfolio in Österreich. *Salzburger Beiträge zur Erziehungswissenschaft*, 5(2), 27–40.

- Andresen, S. (2003). Reformpädagogik im Schulbuch. In E. Matthes & C. Heinze (Hrsg.), *Didaktische Innovationen im Schulbuch* (S. 95–115). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Apolin, M. (2002). *Die Sprache in Physikschulbüchern unter besonderer Berücksichtigung von Texten zur speziellen Relativitätstheorie*. Dissertation, Universität Wien.
- Appius, S. & Nägeli, A. (2011). Lehrmittel - mehr als Schulbücher. In L. Criblez, B. Müller & J. Oelkers (Hrsg.), *Die Volksschule - zwischen Innovationsdruck und Reformkritik* (S. 217–229). Zürich: Verlag Neue Zürcher Zeitung.
- Appleton, K. (2007). Elementary science teaching. In S. K. Abell & N. G. Lederman (Hrsg.), *Handbook of Research on Science Education* (S. 493–536). Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Arbuckle, J. L. (2012). *IBM SPSS Amos 21 User's Guide*. Verfügbar unter: [ftp://public.dhe.ibm.com/software/analytics/spss/documentation/amos/21.0/en/Manuals/IBM SPSS Amos Users Guide.pdf](ftp://public.dhe.ibm.com/software/analytics/spss/documentation/amos/21.0/en/Manuals/IBM_SPSS_Amos_Users_Guide.pdf) [23.07.2013].
- Assaraf, O. B.-Z. & Orion, N. (2005). Development of system thinking skills in the context of earth system education. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(5), 518–560.
- Astleitner, H. (2009). *Eine Didaktik - Theorie zur inneren Differenzierung in Schulbüchern: Das Aufgaben - Rad - Modell*. Universität Salzburg, Salzburg.
- Astleitner, H. (2012). Schulbuch und neue Medien im Unterricht: Theorie und empirische Forschung zur Hybridisierung und Komplementarität. In J. Doll, K. Frank, D. Fickermann & K. Schwippert (Hrsg.), *Schulbücher im Fokus* (S. 101–109). Münster: Waxmann.
- Astleitner, H., Sams, J. & Thonhauser, J. (1998). *Womit werden wir in Zukunft lernen? Schulbuch und CD-ROM als Unterrichtsmedien. Ein kritischer Vergleich*. Wien: öbvht.
- Aufdermauer, A. & Hesse, M. (2006a). Die Meinung von Schülern zu ihrem Biologie-Schulbuch und zu Schulversuchen. *IDB Münster, Berichte Institut Didaktik Biologie*, 15, 105–112.
- Aufdermauer, A. & Hesse, M. (2006b). Eine Analyse von Biologie-Schulbüchern - unter besonderer Berücksichtigung des Experimentierens mit Pflanzen. *IDB Münster, Berichte Institut Didaktik Biologie*, 15, 1–32.
- Aufdermaur, S. (2009). *Die idealen Persönlichkeitsmerkmale einer Lehrperson: Welche Effekte haben die Persönlichkeit einer Lehrperson und deren Einsatz von Lehrmitteln auf die Unterrichtsqualität im Fach Naturlehre?* Masterarbeit, Pädagogische Hochschule Zentralschweiz Luzern, Luzern.
- Bähr, K. & Künzli, R. (1999). Lehrplan und Lehrmittel. *i-mail*, 4, 4–7.
- Bal, M. (2011). *Ich werd ja doch nur Hausfrau!: Eine Untersuchung aktueller Schulbücher zum Mathematikunterricht nach Geschlechtsrollenstereotypen*. Hamburg: Diplomica Verlag.
- Ballstaedt, S.-P. (1997). *Wissensvermittlung: Die Gestaltung von Lernmaterial*. Weinheim: Beltz.
- Bamberger, R. (1995). Methoden und Ergebnisse der internationalen Schulbuchforschung im Überblick. In R. Olechowski (Hrsg.), *Schulbuchforschung* (S. 46–94). Frankfurt am Main: Lang.
- Bamberger, R., Boyer, L., Sretenovic, K. & Strietzel, H. (1998). *Zur Gestaltung und Verwendung von Schulbüchern: Mit besonderer Berücksichtigung der elektronischen Medien und der neuen Lernkultur*. Wien: öbvht.
- Bascio, T. & Hoffmann-Ocon, A. (2010). Lehrmittel im Paradox ihrer Funktionen – zwei Fallbeispiele. *Beiträge zur Lehrerbildung*, 28(1), 20–32.

- Batzner, A. (2006). *Digitale Medien im Schulbuch: Der Beitrag von Schulbüchern zum Erwerb von digitaler Medienkompetenz*. Hamburg: Kovač.
- Baumert, J., Kunter, M., Blum, W., Brunner, M., Voss, T., Jordan, A. et al. (2010). Teachers' Mathematical Knowledge, Cognitive Activation in the Classroom, and Student Progress. *American Educational Research Journal*, 47(1), 133–180.
- Bäurle, W. (2010). *Prisma Chemie* (1). Stuttgart: Klett.
- Bay, F. & Rodi, D. (1983). Einführung in das Mikroskopieren im Biologieunterricht der Hauptschule. *Pädagogische Welt*, 37(3), 167–171.
- Bayerisches-Staatsministerium-für-Unterricht-und-Kultus. (2009). *Kriterien zur Begutachtung von Lehrmitteln: Hinweise für einzelne Fächer in der Realschule*. Verfügbar unter: <http://www.km.bayern.de/lehrer/unterricht-und-schulleben/lernmittel.html>. [05.01.2013].
- Bayerisches-Staatsministerium-für-Unterricht-und-Kultus. (2010). *Kriterien zur Begutachtung von Lehrmitteln: Allgemeiner Kriterienkatalog*. Verfügbar unter: <http://www.km.bayern.de/lehrer/unterricht-und-schulleben/lernmittel.html> [05.01.2013].
- Beccarisi, L., Tatano, M. C. & Lorenzi, C. (2012). A relational model of the lexicon to describe and analyse ecological contents in primary school textbooks. In C. Bruguière, A. Tiberghien & P. Clément (Hrsg.), *E-Book Proceedings of the ESERA 2011 Conference Science Learning and Citizenship* (S. 20–25). Lyon: European Science Education Research Association.
- Beck, E. (1999). Schlüssel zu lebenslangem Lernen: Eigenständiges und dialogisches Lernen. *Infos und Akzente*(4), 8–13.
- Beck, E., Guldemann, M. & Zutavern, M. (1991). Eigenständig lernende Schülerinnen und Schüler. *Zeitschrift für Pädagogik*, 37, 735–768.
- Beck, H. (2003). Neurodidaktik oder: Wie lernen wir? *Erziehungswissenschaft und Beruf*, 51(3), 323–330.
- Becker, G., Bruder, R. & Ball, H. (Hrsg.). (2003). *Aufgaben. Lernen fördern - Selbstständigkeit entwickeln: Friedrich Jahresheft XXI*. Seelze: Friedrich Verlag.
- Becker, G., Lenzen, K.-D., Stäudel, L., Tillmann, K.-J., Werning, R. & Winter, F. (Hrsg.). (2004). *Heterogenität: Unterschiede nutzen - Gemeinsamkeiten stärken: Friedrich Jahresheft XXII*. Seelze: Friedrich Verlag.
- Beerenwinkel, A. (2006). *Fostering conceptual change in chemistry classes using expository texts*. Dissertation, Universität Wuppertal, Wuppertal.
- Beerenwinkel, A. & Gräsel, C. (2005). Texte im Chemieunterricht: Ergebnisse einer Befragung von Lehrkräften. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 11, 21–39.
- Beerenwinkel, A. & Parchmann, I. (2010). Ansätze zur Berücksichtigung von Lernervorstellungen in Lehrtexten und Schulbüchern zum kontextorientierten Lernen. *Beiträge zur Lehrerbildung*, 28(1), 62–72.
- Beerenwinkel, A., Parchmann, I. & Gräsel, C. (2007). Chemieschulbücher in der Unterrichtsplanung - Welche Bedeutung haben Schülervorstellungen? *CHEMKON*, 14(1), 7–14.
- Beerenwinkel, A., Parchmann, I. & Gräsel, C. (2011). Conceptual Change Texts in Chemistry Teaching: A Study on the Particle Model of Matter. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 9(5), 1235–1259.
- Beerenwinkel, A. & Totter, A. (2011). Schulbücher als Innovationsträger. *MNU*, 64(8), 492–495.

- Beijaard, D., Verloop, N. & Vermunt, J. D. (2000). Teachers' perceptions of professional identity: An exploratory study from a personal knowledge perspective. *Teaching and Teacher Education*, 16(7), 749–764.
- Benner, D. (2002). Die Struktur der Allgemeinbildung im Kerncurriculum moderner Bildungssysteme: Ein Vorschlag zur bildungstheoretischen Rahmung von PISA. *Zeitschrift für Pädagogik*, 48(1), 68–90.
- Berck, K.-H. (1996). Biologieunterricht - exemplarisch für das Exemplarische. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 2(3), 17–24.
- Bernholt, S. (Hrsg.). (2013). *Inquiry-based learning - Forschendes Lernen: Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik, Jahrestagung 2012*. Berlin: Lit Verlag.
- Bibliographisches-Institut. (1977). *Meyers Enzyklopädisches Lexikon* (9. völlig neu bearbeitete Auflage, Bd. 21). Mannheim: Lexikonverlag.
- bifie. (2007). *Entwicklung von Standards Naturwissenschaften – 8. Schulstufe, Endbericht*. Salzburg: Bundesinstitut für Bildungsforschung, Innovation und Entwicklung des Bildungswesens.
- Bildungshaus-Schulbuchverlage. (2013). *Schulbuchzentrum: Schulbücher einfach und bequem bestellen*. Verfügbar unter: <http://www.schulbuchzentrum-online.de/impressum.php> [24.01.2013].
- Bindernagel, J. A. & Eilks, I. (2009). Lehr(er)wege zu Teilchen und Atomen. Vielfalt der Modelle versus konsistente Konzeptentwicklung? *Unterricht Chemie*, 20(114), 9–14.
- Bittner, A. (2003). *Außerschulische Umweltbildung in der Evaluation: Wirkungen kurzzeitpädagogischer Maßnahmen auf Umwelt- und Naturschutzinteressen von Schülerinnen und Schülern der Sekundarstufe I*. Hamburg: Kovač.
- Bjarnadóttir, K. (2006). From isolation and stagnation to "modern" mathematics in Iceland. A reform or confusion? *Paedagogica historica*, 42(4/5), 547–558.
- Bleichroth, W., Dräger, P., Merzyn, G., Appel, T., Juraschek, K. et al. (1987). Schüler äußern sich zu ihrem Physikbuch. *NiU-Physik/Chemie*, 35(26), 262–264.
- Blumberg, E., Möller, K. & Hardy, I. (2004). Erreichen motivationaler und selbstbezogener Zielsetzungen in einem schülerorientierten naturwissenschaftsbezogenen Sachunterricht: Bestehen Unterschiede in Abhängigkeit von der Leistungsstärke? In W. Bos, E.-M. Lankes, N. Pläbmeier & K. Schwippert (Hrsg.), *Heterogenität - Eine Herausforderung an die empirische Bildungsforschung* (S. 41–55). Münster: Waxmann.
- Boekaerts, M. (1996). Self-Regulated Learning at the Junction of Cognition and Motivation. *European Psychologist*, 1(2), 100–112.
- Bollmann-Zuberbühler, B. (2011). Wissenschaftliche Begleitevaluation - Lehrmittelentwicklung auf neuen Wegen. *ilz.ch*, 1, 4–7.
- Bollmann-Zuberbühler, B., Totter, A. & Keller, F. (2012). Begleitforschung als ein Instrument zur inhaltlichen Qualitätssicherung in der Lehrmittelentwicklung "Mathematik 1 bis 3, Sekundarstufe I". In J. Doll, K. Frank, D. Fickermann & K. Schwippert (Hrsg.), *Schulbücher im Fokus* (S. 179–197). Münster: Waxmann.
- Bölsterli, K., Rehm, M. & Wilhelm, M. (2010). Die Bedeutung von Schulbüchern im kompetenzorientierten Unterricht – am Beispiel des Naturwissenschaftsunterrichts. *Beiträge zur Lehrerbildung*, 1, 138–146.
- Bölsterli, K., Rehm, M. & Wilhelm, M. (2011). Kompetenzorientierung im naturwissenschaftlichen Unterricht und die Bedeutung von Schulbüchern im Reformprozess – aufgezeigt am Beispiel der Schweiz. *chim. etc. did.*, 37(104), 89–112.

- Bölsterli, K., Rehm, M. & Wilhelm, M. (2012). Which Standards should Textbooks Meet to Support Competence Oriented Teaching? In C. Bruguière, A. Tiberghien & P. Clément (Hrsg.), *E-Book Proceedings of the ESERA 2011 Conference Science Learning and Citizenship* (S. 14–18). Lyon: European Science Education Research Association.
- Börlin, J., Junge, C. & Labudde, P. (2011). Charakteristika des Physikunterrichts: Ein Ländervergleich. In D. Höttecke (Hrsg.), *Naturwissenschaftliche Bildung als Beitrag zur Gestaltung partizipativer Demokratie* (S. 117–119). Berlin: Lit Verlag.
- Bortz, J. (2003). *Statistik für Human- und Sozialwissenschaftler*. Heidelberg: Springer Medizin Verlag.
- Bos, W., Lankes, E.-M., Plaßmeier, N. & Schwippert, K. (Hrsg.). (2004). *Heterogenität - Eine Herausforderung an die empirische Bildungsforschung*. Münster: Waxmann.
- Bowling, A. (2002). *Research Methods in Health: Investigating health and health services*. Buckingham: Open University Press.
- Brandt, A. (2005). *Förderung von Motivation und Interesse durch außerschulische Experimentierlabors*. Göttingen: Cuvillier.
- Bråten, I. (1991). Vygotsky as Precursor to Metacognitive Theory: I. The Concept of Metacognition and its Roots. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 35(3), 179–192.
- Brookhart, S. M. & Freeman, D. J. (1992). Characteristics of Entering Teacher Candidates. *Review of Educational Research*, 62(1), 37–60.
- Brophy, J. (1986). Teacher influences on student achievement. *American Psychologist*, 41(10), 1069–1077.
- Brovelli, D., Kauertz, A., Rehm, M. & Wilhelm, M. (2011). Professionelle Kompetenz und Berufsidentität in integrierten und disziplinären Lehramtsstudiengängen der Naturwissenschaften. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 17, 57–87.
- Bruguière, C., Tiberghien, A. & Clément, P. (Hrsg.). (2012). *E-Book Proceedings of the ESERA 2011 Conference Science Learning and Citizenship*. Lyon: European Science Education Research Association.
- Bruner, J. (1960). *The Process of Education*. Cambridge, Mas.: Harvard University Press.
- Büchter, A. & Leuders, T. (2006). Ein Aufgabenmodell für die Praxis: Einschätzung, Auswahl und Entwicklung von Mathematikaufgaben. *Praxis der Naturwissenschaften - Chemie in der Schule*, 55(8), 16–20.
- Bühner, M. (2004). *Einführung in die Test- und Fragebogenkonstruktion* (1. Auflage). München: Pearson.
- Bühner, M. (2006). *Einführung in die Test- und Fragebogenkonstruktion* (2. Auflage). München: Pearson.
- Burscheid, H. J. (2003). Zur Entwicklung der Disziplin Mathematikdidaktik in den alten Bundesländern. *ZDM*, 35(4), 146–152.
- Çakir, O. S., Uzuntiryaki, E. & Geban, O. (2002). *Contribution of conceptual change texts and concept mapping to students' understanding of acids and bases*: Paper presented at the Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching, April 6–10, New Orleans, L. A.
- Carnine, D. W. (1997). Bridging the Research-to-Practice Gap. In J. Lloyd, E. J. Kameenui & D. Chard (Hrsg.), *Issues in educating students with disabilities* (S. 363–372). Mahwah: Erlbaum.
- Cetigül, I. & Geban, Ö. (2011). Using Conceptual Change Texts with Analogies For Misconceptions in Acids and Bases. *H.U. Journal of Education*, 41, 112–123.



- Chang, H. Y., Chris, Q. & Krajcik, C. Q. (2009). The Impact of Designing and Evaluating Molecular Animations on How Well Middle School Students Understand the Particulate Nature of Matter. *Science Education*, 94(1), 73–94.
- Chen, J.-J. (2002). Reforming textbooks, reshaping school knowledge: Taiwan's textbook deregulation in the 1990s. *Pedagogy, Culture & Society*, 10(1), 39–72.
- Chen, Q. (2010). Curriculum reform and the writing of high school history textbooks in China. *Social education*, 74(1), 42–44.
- Chiappetta, E. L. & Fillman, D. A. (2007). Analysis of Five High School Biology Textbooks Used in the United States for Inclusion of the Nature of Science. *International Journal of Science Education*, 29(15), 1847–1868.
- Chien, C. Y. I. & Young, T. K. (2006). Are 'textbooks' a barrier for teacher autonomy? A case study from a Hong Kong Primary School. Verfügbar unter: [http://edisdat.ied.edu.hk/pubarch/b15907314/full\\_paper/1145627770.pdf](http://edisdat.ied.edu.hk/pubarch/b15907314/full_paper/1145627770.pdf) [01.08.2011].
- Ciani, K., Ferguson, Y., Bergin, D. & Hilpert, J. (2010). Motivational influences on school-prompted interest. *Educational Psychology*, 30(4), 377–393.
- Clark, W. M., DiBiasio, D. & Dixon, A. G. (1998). *A Project Based Spiral Curriculum For Chemical Engineering*. Verfügbar unter: <http://www.engr.uky.edu/~aseeched/papers/1998/cldidix01.pdf> [10.10.2013].
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2. Eds.). Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.
- Cohep. (2013). *COHEP-Tagung zum Stand der Fachdidaktiken in der Schweiz*. Verfügbar unter: <http://www.cohep.ch/de/tagungfachdidaktik/> [29.01.2013].
- Collin, C., Siebels, S., Michaelis, J., Flint, A. & Parchmann, I. (2010). Klebstoffe. Ein motivierender Zugang zur Wiederholung und Verknüpfung chemischer Basiskonzepte und Kompetenzen? *Praxis der Naturwissenschaften - Chemie in der Schule*, 59(3), 30–36.
- Cortina, J. (1993). What is Coefficient Alpha? Examination of Theory and Applications. *Journal of Applied Psychology*, 78(1), 98–104.
- Criblez, L., Müller, B. & Oelkers, J. (2011a). Zur Einleitung: Die Volksschule zwischen Innovationsdruck und Reformkritik. In L. Criblez, B. Müller & J. Oelkers (Hrsg.), *Die Volksschule - zwischen Innovationsdruck und Reformkritik* (S. 7–15). Zürich: Verlag Neue Zürcher Zeitung.
- Criblez, L., Müller, B. & Oelkers, J. (Hrsg.). (2011b). *Die Volksschule - zwischen Innovationsdruck und Reformkritik*. Zürich: Verlag Neue Zürcher Zeitung.
- D-EDK. (2013a). *Lehrplan 21 Natur, Mensch, Gesellschaft: Konsultationsfassung*. Verfügbar unter: [http://projekt.lehrplan.ch/lehrplan/V2/container/31\\_6\\_0\\_0\\_1\\_1.pdf](http://projekt.lehrplan.ch/lehrplan/V2/container/31_6_0_0_1_1.pdf) [07.10.2013].
- D-EDK. (2013b). *Lehrplan 21: Mitsprache*. Verfügbar unter: <http://www.lehrplan.ch/mitsprache> [17.07.2013].
- D-EDK. (2013c). *Lehrplan 21: Zeitplan*. Verfügbar unter: <http://www.lehrplan.ch/zeitplan> [07.10.2013].
- Daus, J., Pietzner, V., Höner, K., Scheuer, R., Melle, I., Neu, C. et al. (2004). Untersuchung des Fortbildungsverhaltens und der Fortbildungswünsche von Chemielehrerinnen und Chemielehrern. *CHEMKON*, 11(2), 79–85.
- Demuth, R. (2010). *Säuren und Laugen - nicht nur ätzend*. Berlin: Cornelsen.

- Depaepe, M. & Gorp, A. v. (2009). Einleitung: Auf der Suche nach der wahren Art von Textbüchern. In A. van Gorp & M. Depaepe (Hrsg.), *Auf der Suche nach der wahren Art von Textbüchern* (S. 9–16). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Deutsches-PISA-Konsortium. (2001). *PISA 2000. Basiskompetenzen von Schülerinnen und Schülern im internationalen Vergleich*. Opladen: Leske+Budrich.
- Devetak, I. & Glažar, S. A. (2010). The Influence of 16 year old Students' Gender, Mental Abilities, and Motivation on their Reading and Drawing Submicrorepresentations Achievements. *International Journal of Science Education*, 32(12), 1561–1593.
- Devetak, I., Urbancic, M., Wissiak Grm, K. S., Krnel, D. & Glazar, S. A. (2004). Submicroscopic Representations as a tool for evaluating students' chemical conceptions. *Acta Chim. Slov.*, 51, 799–814.
- Diel, B. (2011). Wenn Schüler Versuche selbst entwickeln... vom reproduktiven zum kreativen Experiment. *Praxis der Naturwissenschaften - Physik in der Schule*, 60(4), 12–18.
- Doige, C. A. & Day, T. (2012). A Typology of Undergraduate Textbook Definitions of 'Heat' across Science Disciplines. *International Journal of Science Education*, 34(5), 677–700.
- Doll, J. & Rehfinger, A. (2012). Historische Forschungsstränge der Schulbuchforschung und aktuelle Beispiele empirischer Schulbuchwirkungsforschung. In J. Doll, K. Frank, D. Fickermann & K. Schwippert (Hrsg.), *Schulbücher im Fokus* (S. 19–39). Münster: Waxmann.
- Dörner, D. (1996). On the difficulties of decision making in complex and uncertain domains of reality: Marketing and research today. *The Journal of the European Society for Opinion and Marketing Research (ESOMAR)*, 24(1), 51–60.
- Dörpinghaus, A. & Uphoff, I. K. (2011). *Grundbegriffe der Pädagogik*. Darmstadt: WBG.
- Drieschner, E. (2009). Zur praktischen Umsetzung von Bildungsstandards im kompetenzorientierten Unterricht. In E. Drieschner (Hrsg.), *Bildungsstandards praktisch* (S. 63–95). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Dubs, R. (2010). *Bildungspolitik und Schule: wohin?* Altstätten: Tobler-Verlag.
- Duit, R. (2006). Initiativen zur Verbesserung des Physikunterrichts in Deutschland. *Physik und Didaktik in Schule und Hochschule*, 2(5), 83–96.
- Duit, R., Gropengiesser, H. & Stäudel, L. (2007). *Naturwissenschaftliches Arbeiten* (2. Auflage). Seelze: Friedrich Verlag.
- Eckey, H.-F., Kosfeld, R. & Rengers, M. (2002). *Multivariate Statistik*. Wiesbaden: Gabler.
- EDK. (2006). *Revidierung des Bildungsartikels in der Bundesverfassung*. Verfügbar unter: <http://www.edk.ch/dyn/11659.php> [20.07.2011].
- EDK. (2011a). *Faktenblatt: Nationale Bildungsziele für die obligatorische Schule: in vier Fächern zu erreichende Grundkompetenzen*. Verfügbar unter: [http://www.edudoc.ch/static/web/arbeiten/harmos/grundkomp\\_faktenblatt\\_d.pdf](http://www.edudoc.ch/static/web/arbeiten/harmos/grundkomp_faktenblatt_d.pdf) [20.07.2011].
- EDK. (2011b). *Grundkompetenzen für die Naturwissenschaften: Nationale Bildungsstandards / Frei gegeben von der EDK-Plenarversammlung am 16. Juni 2011*. Verfügbar unter: [www.edk.ch](http://www.edk.ch) [12.07.2011].
- Eilks, I. (2007). Neue Wege zum Teilchenkonzept – Oder: Wie man Basiskonzepte forschungs- und praxisorientiert entwickeln kann. *Dieser Beitrag ist eine ausführliche Version des gleichnamigen Beitrags erschienen in „NiU-Chemie“ im Themenheft "Basiskonzepte", Heft 100/101 (2007), 1-8.*

- Emden, M., Hubinger, R. & Sumfleth, E. (2010). Erkenntnisgewinnung im naturwissenschaftlichen Anfangsunterricht: Unterrichtsmaterialien zur Unterstützung der Kompetenzförderung. *MNU*, 63(5), 286–291.
- Engelken, E. (2008). Sicher experimentieren - Risiken meistern. *Praxis Förderschule*, 3(3), 47.
- Fach, M., Boer, T. d. & Parchmann, I. (2007). Results of an interview study as basis for the development of stepped supporting tools for stoichiometric problems. *Chemistry Education Research and Practice*, 8(1), 13–31.
- Favre, P. & Metzger, S. (2010). Ausserschulische Lernorte nutzen. In P. Labudde (Hrsg.), *Fachdidaktik Naturwissenschaft. 1.-9. Schuljahr* (S. 165–180). Bern: Haupt Verlag.
- Felber, A. (2011). *Lehrmittelanalyse in Bezug auf das Kompetenzmodell der Basisstandards für die Naturwissenschaften*. Masterarbeit, PHZ Luzern.
- Fend, H. (1990). Bilanz der empirischen Bildungsforschung. *Zeitschrift für Pädagogik*, 36(5), 687–709.
- Fend, H. (2011). Die Wirksamkeit der Neuen Steuerung – theoretische und methodische Probleme ihrer Evaluation. *Zeitschrift für Bildungsforschung*, 1(1), 5–24.
- Fennema, E. (1990). Justice, equity, and mathematics education. In E. Fennema & G. C. Leder (Hrsg.), *Mathematics and gender* (S. 188–199). New York: Teachers College Press.
- Finegold, M. & Mass, R. (1985). Differences in the Processes of Solving Physics Problems between Good Physics Problem Solvers and Poor Physics Problem Solvers. *Research in Science and Technological Education*, 3(1), 59–67.
- Fischer, D. (2009). Lehrmittel müssen praxistauglicher werden. *Bildung Schweiz*, 5a, 6–7.
- Fischer, H. E., Borowski, A., Kauertz, A. & Neumann, K. (2010). Fachdidaktische Unterrichtsforschung – Unterrichtsmodelle und die Analyse von Physikunterricht. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 16, 59–75.
- Fließer, I. & Wilhelm, T. (2010). Vergleich und Analyse der Sachstruktur von Realschulbüchern in Teilbereichen der Mechanik. *PhyDid B, Didaktik der Physik, Beiträge zur DPG-Frühjahrstagung, 2010*, 5, 105.
- Forschergruppe-Kassel. (2004). Aufgaben mit gestuften Lernhilfen. *Lernchancen*, 7(42), 38–43.
- Foscht, T., Angerer, T. & Swoboda, B. (2007). Mixed Methods: Systematisierung von Untersuchungsdesigns. In R. Buber & H. H. Holzmüller (Hrsg.), *Qualitative Marktforschung* (S. 247–259). Wiesbaden: Gabler.
- Fraefel, U. (2004). Problemfelder und Perspektiven des Naturwissenschaftsunterrichts an Deutschschweizer Volksschulen. *Beiträge zur Lehrerbildung*, 22(1), 69–82.
- Franz, U. (2008). *Lehrer- und Unterrichtsvariablen im naturwissenschaftlichen Sachunterricht: Eine empirische Studie zum Wissenserwerb und zur Interessenentwicklung in der dritten Jahrgangsstufe*. Bad Heilbrunn, Erlangen-Nürnberg: Klinkhardt.
- Freisfeld, A. (2012). *Analyse von Schulbüchern bezüglich der Vermittlung der in den Bildungsstandards formulierten Kompetenzbereiche*. Staatsexamensarbeit, Pädagogische Hochschule Freiburg.
- Fritzsche, P. K. (Hrsg.). (1992). *Schulbücher auf dem Prüfstand. Perspektiven der Schulbuchforschung und Schulbuchbeurteilung in Europa: Unter Mitarbeit von Prof. Dr. Ursula A. J. Becher*. Frankfurt am Main: Diesterweg.
- Frühauf, D. & Tegen, H. (2002). *Blickpunkt Chemie: 7.-10. Schuljahr*. Verfügbar unter: <http://www.schroedel.de/reihe/Blickpunkt-Chemie-Ausgabe-2002/BLIPCH00> [06.02.2013].
- Funk, H. (2004). Qualitätsmerkmale von Lehrwerken prüfen - ein Verfahrensvorschlag. *Babylonia*, 3, 41–47.



- Furio, C., Azcona, R. & Guisasola, J. (2002). The Learning and Teaching of the Concepts 'Amount of Substance' and 'Mole': A Review of the Literature. *Chemistry Education: Research and Practice in Europe*, 3(3), 277–292.
- Gais, B. & Möller, K. (2006). Verstehen förderndes Lehrerhandeln im naturwissenschaftsbezogenen Sachunterricht - eine Videostudie. In D. Cech, H.-J. Fischer, H. Giese, Waltraud, M. Knörzer & M. Schrenk (Hrsg.), *Bildungswert des Sachunterrichts* (S. 211–226). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Ganser, M., Haupt, M. & Hammann, M. (2009). Experimentierkompetenz effizient fördern - durch einfache Modifikationen klassischer Experimente! *Praxis der Naturwissenschaften - Biologie in der Schule*, 58(5), 34–35.
- Garrett, R. M., Satterly, D., Perez, D. G. & Martinez-Torregrosa, J. (1990). Turning exercises into problems: An experimental study with teachers in training. *International Journal of Science Education*, 12(1), 1–12.
- GEI. (2012). *Georg Eckert Institut für internationale Schulbuchforschung*. Verfügbar unter: <http://www.gei.de/> [13.12.2012].
- Gericke, N. M. & Hagberg, M. (2010). Conceptual Variation in the Depiction of Gene Function in Upper Secondary School Textbooks. *Science & Education*, 19(10), 963–994.
- Gess-Newsome, J. (1999). Expanding questions and extending implications: A response to the paper set. *Science Education*, 83(3), 385–391.
- Gielen, S., Peeters, E., Dochy, F., Onghena, P. & Struyven, K. (2010). Improving the effectiveness of peer feedback for learning. *Learning and Instruction*, 20(4), 304–315.
- Gläser-Zikuda, M., Seetharamappa, J., Rohlf, C., Gröschner, A. & Ziegelbauer, S. (2012). *Mixed Methods in der empirischen Bildungsforschung*. Münster: Waxmann.
- Graeber, W. (Hrsg.). (1990). *Das Instrument MEDA. Ein Verfahren zur Beschreibung, Analyse und Bewertung von Lernprogrammen*. Kiel: Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften.
- Graf, D. (1989). *Begriffslernen im Biologieunterricht der Sekundarstufe I: Empirische Untersuchungen und Häufigkeitsanalysen (Dissertation)* (Reihe 11, Pädagogik, Bd. 400). Frankfurt a.M.: Peter Lang.
- Gräsel, C. (2010). Stichwort: Transfer und Transferforschung im Bildungsbereich. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 13(1), 7–20.
- Gräsel, C. & Parchmann, I. (2004). Implementationsforschung – oder der steinige Weg, Unterricht zu verändern. *Unterrichtswissenschaft*, 32(3), 196–214.
- Grill, G. & Digel, W. (1992). *Meyers großes Taschenlexikon: In 24 Bänden* (4, Bd. 20). Mannheim: B.I.-Taschenbuchverlag.
- Gropengießer, H. (1997). Aus Fehlern beim Mikroskopieren lernen. *Unterricht Biologie*, 21(230), 46–47.
- Gübeli, M. (2007). Reduce to the max! *i-mail*, 3, 4–7.
- Gübeli, M. (2009, 22.04.2009). Chancen und Grenzen der Lehrmittelkoordination: Die Rolle der Interkantonalen Lehrmittelzentrale in der Deutschschweizer Bildungslandschaft. *NZZ*, 92, 58.
- Guderian, P. (2006). *Wirksamkeitsanalyse außerschulischer Lernorte*. Dissertation, Humboldt-Universität, Berlin.
- Gudjons, H. (2004). "Da lernt man wenigstens was!". *Praxis Schule 5 - 10*, 15(3), 6–9.
- Gudjons, H. (2008). *Pädagogisches Grundwissen: Überblick - Kompendium - Studienbuch* (10. Auflage). Stuttgart, Bad Heilbrunn: UTB Klinkhardt.
- Guldimann, T. (2008). Verbessern Leistungstests die Schulqualität? *i-mail*, 3, 3–8.

- Gunel, M., Hand, B. & McDermott, M. A. (2009). Writing for different audiences: Effects on high-school students' conceptual understanding of biology. *Learning and Instruction*, 19(4), 354–367.
- Gustafson, B. J. & Rowell, P. M. (1995). Elementary preservice teachers: constructing conceptions about learning science, teaching science and the nature of science. *International Journal of Science Education*, 17(5), 589–605.
- Gut, C. (2012). *Modellierung und Messung experimenteller Kompetenz*. Dissertation, Universität Basel, Basel.
- Haagen-Schützenhöfer, C., Rottensteiner, J. & Hopf, M. (2013). Akzeptanzbefragung zu Optikunterrichtsmaterialien. In S. Bernholt (Hrsg.), *Inquiry-based learning - Forschendes Lernen* (S. 431–433). Berlin: Lit Verlag.
- Haas, A. (2005). Unterrichtsplanung im Alltag von Lehrerinnen und Lehrern. In A. A. Huber (Hrsg.), *Vom Wissen zum Handeln* (S. 5–20). Tübingen: Huber.
- Haas, T., Rehm, M., Buck, P., Geörg, J., Svoboda, G., Eggert, T. et al. (2006). Naturwissenschaftliches Arbeiten (NWA) ein Hauptfach der Realschule in Baden-Württemberg - Konzeptionelle Antworten auf Missverständnisse und Widerstände gegen einen exemplarischen naturwissenschaftlichen Unterricht. *chim. etc. did.*, 32(97), 6–31.
- Hacker, H. (1980). *Das Schulbuch. Funktion und Verwendung im Unterricht*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Haible, O. & Löhrl, M. (2010). *Verschiedene Befragungsmethoden im Vergleich*. Verfügbar unter: [www.2ask.de/Verschiedene-Befragungsmethoden-im-Vergleich--397d.html](http://www.2ask.de/Verschiedene-Befragungsmethoden-im-Vergleich--397d.html)
- Halbheer, U. & Reusser, K. (2008). Outputsteuerung, Accountability, Educational Governance – Einführung in Geschichte, Begrifflichkeiten und Funktionen von Bildungsstandards. *Beiträge zur Lehrerbildung*, 26(3), 253–266.
- Halkia, K., Exarchoakos, K. & Skordoulis, C. (2012). The way the history of science discourse is embedded in greek school science textbooks. In C. Bruguière, A. Tiberghien & P. Clément (Hrsg.), *E-Book Proceedings of the ESERA 2011 Conference Science Learning and Citizenship* (S. 30–35). Lyon: European Science Education Research Association.
- Hamdorf, E. & Graf, D. (2011). Fehlvorstellungen zu Diffusion und Osmose. *MNU*, 64(5), 298–303.
- Hammann, M. (2006). Kompetenzförderung und Aufgabenentwicklung. *MNU*, 59(2), 85–95.
- HarmoS. (2009a). *HarmoS-Konkordat: Interkantonale Vereinbarung über die Harmonisierung der obligatorischen Schule*. Verfügbar unter: <http://www.edk.ch/dyn/11659.php> [01.02.2011].
- HarmoS. (2009b). *Mitarbeitende im Konsortium HarmoS Naturwissenschaften (2005-2008)*. Verfügbar unter: [http://harmos.phbern.ch/fileadmin/02\\_harmos/Organisation/Mitarbeitende\\_Harmos\\_Nawi.pdf](http://harmos.phbern.ch/fileadmin/02_harmos/Organisation/Mitarbeitende_Harmos_Nawi.pdf) [17.07.2013].
- Härtig, H. (2011). *Sachstrukturen von Physikschulbüchern als Grundlage zur Bestimmung der Inhaltsvalidität eines Tests* (Dissertation). Berlin: Logos Verlag.
- Härtig, H. & Fischer, H. E. (2012). Do physics textbooks promote conceptual understanding? In C. Bruguière, A. Tiberghien & P. Clément (Hrsg.), *E-Book Proceedings of the ESERA 2011 Conference Science Learning and Citizenship* (S. 44–50). Lyon: European Science Education Research Association.
- Härtig, H., Kauertz, A. & Fischer, H. E. (2012). Das Schulbuch im Physikunterricht: Nutzung von Schulbüchern zur Unterrichtsvorbereitung in Physik. *MNU*, 65(4), 197–200.

- Hattie, J. (2009). *Visible Learning: A Synthesis of Over 800 Meta-Analyses Relating to Achievement*. London: Routledge.
- Hattie, J. (2012). *Visible learning for teachers: Maximizing impact on learning*. London: Routledge.
- Hauschild, G. (1998). Wie beginne ich? Die Katalyse. *Chemie in der Schule*, 45(1), 29–32.
- Häußler, P. & Hoffmann, L. (1998). Chancengleichheit für Mädchen im Physikunterricht - Ergebnisse eines erweiterten BLK-Modellversuchs. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 4(1), 51–67.
- Heinze, C. (2003). Die Ambivalenz des „Verbesserungstriebes“ im Menschen - zur Mehrdimensionalität des pädagogischen Innovationsbegriffs. Einführung in den Themenband. In E. Matthes & C. Heinze (Hrsg.), *Didaktische Innovationen im Schulbuch* (S. 9–26). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Heinze, C. (2005). Das Schulbuch zwischen Lehrplan und Unterrichtspraxis: Zur Einführung in den Themenband. In E. Matthes & C. Heinze (Hrsg.), *Das Schulbuch zwischen Lehrplan und Unterrichtspraxis* (S. 9–17). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Heinze, C. (2011a). Das Schulbuch im Innovationsprozess. Forschungsmethodische Zugänge am Beispiel des Wandels der Sozialkundebücher im Kontext der gesellschaftlichen Umbrüche vom Ende der 1950er- bis zum Anfang der 1980er-Jahre: Paralleltitel: Schoolbooks in the process of innovation. *Die Deutsche Schule*, 103(1), 38–52.
- Heinze, C. (Hrsg.). (2011b). *Das Schulbuch im Innovationsprozess: Bildungspolitische Steuerung, pädagogischer Anspruch, unterrichtspraktische Wirkungserwartungen*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Heinze, R. & Müller, M. (2009). Die PCR als "einfaches" Schulexperiment. *MNU*, 62(2), 98–102.
- Heitzmann, A. & Niggli, A. (2010). Lehrmittel - ihre Bedeutung für Bildungsprozesse und die Lehrerbildung. *Beiträge zur Lehrerbildung*, 28(1), 6–19.
- Heitzmann, A., Niggli, A., Pauli, C., Reusser, K. & Tettenborn, A. (Hrsg.). (2010). *Lehr- und Lernmedien als Träger von Inhalten und Konzepten - Bedeutung für die Lehrerbildung*. Ostermundigen: Suter Print.
- Helling, K. & Ertl, B. (2011). Repräsentation von Geschlecht in Lernmedien für Informatik. *Medien + Erziehung*, 55(5), 51–56.
- Helmke, A. (2009a). Mit Bildungsstandards und Kompetenzen unterrichten - Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität. In U. Klinger (Hrsg.), *Mit Kompetenz Unterricht entwickeln* (S. 35–54). Troisdorf: Bildungsverlag EINS.
- Helmke, A. (2009b). *Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität - Diagnose, Evaluation und Verbesserung des Unterrichts* (1. Auflage). Seelze: Klett/Kallmeyer.
- Helmke, A. (2012). *Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität - Diagnose, Evaluation und Verbesserung des Unterrichts* (4. Auflage). Seelze: Klett/Kallmeyer.
- Helmke, A. & Klieme, E. (2008). Unterricht und Entwicklung sprachlicher Kompetenzen. In E. Klieme (Hrsg.), *Unterricht und Kompetenzerwerb in Deutsch und Englisch* (S. 301–312). Weinheim: Beltz.
- Heran-Dörr, E. (2006). Orientierung an Schülervorstellungen - Wie verstehen Lehrkräfte diesen Appell an ihre didaktische und methodische Kompetenz? In D. Cech, H.-J. Fischer, W. Giese-Holl, M. Knörzer & M. Schrenk (Hrsg.), *Bildungswert des Sachunterrichts* (S. 159–176). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Hilbert, T. S., Schworm, S. & Renkl, A. (2004). Learning from worked-out examples: The transition from instructional explanations to self-explanation prompts. In P. Gerjets, J. Elen, R. Joiner & P. Kirschner (Hrsg.), *Instructional design for effective and enjoyable*

- computer-supported learning* (S. 184–192). Tübingen: Knowledge Media Research Center.
- Hillen, W. (1978). Kriterien zur Auswahl von Biologiebüchern für die Klassenstufen 5 & 6. *Niu-Bio*, 26, 366–371.
- Hoesli, M. (2012). *Urknall-Phänomenal*. Masterarbeit, Pädagogische Hochschule Zentralschweiz.
- Hofer, R. (2012). *Wissen und Können. Begriffsanalytische Studien zu einer kompetenzorientierten Wissensbildung am Gymnasium*. Münster: Waxmann.
- Hofmann, F. & Astleitner, H. (2010). Bildungsstandards und die Fortbildung von Lehrerinnen und Lehrern: Aufgezeigt am Beispiel des Schulbuchs als kritische Größe. In F. H. Müller (Hrsg.), *Lehrerinnen und Lehrer lernen. Konzepte und Befunde zur Lehrerfortbildung* (S. 213–226). Münster: Waxmann.
- Hogan, K. (1999). Sociocognitive roles in science group discourse. *International Journal of Science Education*, 21(8), 855–882.
- Holstermann, N. & Bögeholz, S. (2007). Interesse von Jungen und Mädchen an naturwissenschaftlichen Themen am Ende der Sekundarstufe I. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 13, 71–86.
- Höttecke, D. & Barth, M. (2011). Geschichte im Physikunterricht: Argumente, Methoden und Anregungen, um Wissenschaftsgeschichte in den Physikunterricht einzubeziehen. *NiU-Physik*, 22(126), 4–10.
- Igbiosa, O. O., Oviasogie, E. F., Igbiosa, E. O., Igene, O., Igbiosa, I. H. & Idemudia, O. G. (2013). Effects of Biochemical Alteration in Animal Model after Short-Term Exposure of *Jatropha curcas* (Linn) Leaf Extract. *The Scientific World Journal*, 2013(7), 1–5.
- IGhsS. (2012). *Internationale Gesellschaft für historische und systematische Schulbuchforschung* e.V. Verfügbar unter: <http://www.schulbuch-gesellschaft.de/> [13.03.2013].
- Ivic, I. & Pesikan, A. (2012). Education system reforms in an unstable political situation: the case of Serbia in the first decade of the 21st century. *CEPS Journal*, 2(2), 31–53.
- Jander, L. (1982). Schulbücher im Geographieunterricht. In L. Jander, W. Schramke & H. J. Wenzel (Hrsg.), *Metzler Handbuch für den Geographieunterricht* (S. 359–361). Stuttgart: Metzler.
- Jankowiak, F. (2010). *Analyse der Komplexität von Unterrichtsmaterialien zu den Themenfeldern „Säuren und Basen“ und „Kunststoffe“*. Masterarbeit, Universität Kiel, Kiel.
- Janson, K., Schomburg, H. & Teichler, U. (2006). *Wissenschaftliche Wege zur Professur oder ins Abseits? Strukturinformationen zu Arbeitsmarkt und Beschäftigung an Hochschulen in Deutschland und den USA*. Verfügbar unter: [https://www.daad.de/id-e-berlin/media/pdf/incher\\_studie\\_wissenschaftlicher\\_arbeitsmarkt.pdf](https://www.daad.de/id-e-berlin/media/pdf/incher_studie_wissenschaftlicher_arbeitsmarkt.pdf) [14.04.2013].
- Jazbek, S. (2007). Exemplarische Analyse zur Einsetzbarkeit französischer Biologiebücher zum Thema „Die Atmung des Menschen“ im bilingualen Biologieunterricht in Deutschland. *Didaktik Biologie*, 16, 13–31.
- Jehle, P. & Krause, P. (1994). *Berufsbezogene Angst von Lehrerinnen und Lehrern: eine epidemiologische Pilotstudie*. Frankfurt am Main: Deutsches Institut für Internationale Pädagogische Forschung.
- Jeismann, K.-E. (1979). Internationale Schulbuchforschung: Aufgaben und Probleme. *Internationale Schulbuchforschung*, 1, 7–22.

- Jenkins, E. W. & Nelson, N. W. (2005). Important but not for me: students' attitudes towards secondary school science in England. *Research in Science & Technological Education*, 23(1), 41–57.
- Jezek, J. (2011). *Physik für Mädchen und Jungen? Betrachtung des Genderaspekts in Physiks Schulbüchern*. Masterarbeit, Universität Braunschweig, Braunschweig.
- Jidesjö, A. & Oscarsson, M. (2004). *Students' attitudes to science and technology. First results from The ROSE-project in Sweden*: Paper presented at the IOSTE 11 conference, Polen.
- Jonen, A. & Möller, K. (2005). *Klasse(n)kisten für den Sachunterricht: Ein Projekt des Seminars für Didaktik des Sachunterrichts im Rahmen von KiNT „Kinder lernen Naturwissenschaften und Technik“*. Thema: Schwimmen und Sinken. Essen: Spectra.
- Juriševič, M., Glažar, S. A., Pučko, C. R. & Devetak, I. (2008). Intrinsic Motivation of Pre-service Primary School Teachers for Learning Chemistry in Relation to their Academic Achievement. *International Journal of Science Education*, 30(1), 87–107.
- Kahlert, J. (2010). Das Schulbuch - ein Stiefkind der Erziehungswissenschaft? In E. Fuchs, J. Kahlert & U. Sandfuchs (Hrsg.), *Schulbuch konkret* (S. 41–56). Kempten: Klinkhardt.
- Kahveci, A. (2010). Quantitative Analysis of Science and Chemistry Textbooks for Indicators of Reform: A complementary perspective. *International Journal of Science Education*, 32(11), 1495–1519.
- Kaiser, H. R. & Rice, J. (1974). Little Jiffy, Mark IV. *Educational and Psychological Measurement*, 34(2), 111–117.
- Kamol, S., Limswan, P. & Onreabroy, W. (2010). Three-dimensional standing waves in a microwave oven. *American Journal of Physics*, 78(5), 492.
- Kappler, C., Keck-Frei, A. & Bieri-Buschor, C. (2012). "Männliche Lehrpersonen sind äußerst wichtig, aber diese Überlegung war kein Grund für meine Berufswahl": Eine qualitative Studie zur Bedeutung von Geschlecht bei der Berufswahl von angehenden Lehrern. *Schulpädagogik heute*, 3(5), 1–20.
- Kast, B. & Neuner, G. (Hrsg.). (1994). *Zur Analyse, Begutachtung und Entwicklung von Lehrwerken für den fremdsprachlichen Deutschunterricht*. Berlin: Langenscheidt.
- Kattmann, U., Duit, R., Gropengiesser, H. & Komorek, M. (1997). Das Modell der Didaktischen Rekonstruktion. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 3(3), 3–18.
- Kaufmann, G. (2000). Neue Bücher, alte Fehler. Zur Bildpräsentation in Schulgeschichtsbüchern. *Geschichte in Wissenschaft und Unterricht*, 2, 68–87.
- Keller, F., Bollmann, B., Rohrbach, C. & Schelldorfer, R. (2012). *Mathematik Sekundarstufe I* (1.). Zürich: Lehrmittelverlag Zürich.
- Keller, S. & Bender, U. (Hrsg.). (2012). *Aufgabenkulturen: Fachliche Lernkulturen herausfordern, begleiten, reflektieren*. Seelze: Klett/Kallmeyer.
- Kemper, C. J., Beierlein, C., Bensch, D., Kovaleva, A. & Rammstedt, B. (2012). Eine Kurzskaala zur Erfassung des Gamma-Faktors sozial erwünschten Antwortverhaltens: Die Kurzskaala Soziale Erwünschtheit-Gamma (KSE-G). *GESIS-Working Papers*, 25, 1–27.
- Kernen, N., Riss, M. & Lindauer, T. (2012). *Textschwierigkeiten in Lehrmitteln für den naturwissenschaftlichen Unterricht in der Sekundarstufe I: eine Analyse von der Pädagogischen Hochschule FHNW Zentrum Lesen im Auftrag des Departements Bildung, Kultur und Sport des Kantons Aargau*. Rapperswil: ilz.
- Kernstock, M. & Brunner, W. (Hrsg.). (2012). *Das Schulbuch: Eine österreichische Erfolgsgeschichte*. Wien: Echomedia.

- Kesidou, S. & Roseman, J. E. (2002). How well do middle school science programs measure up? Findings from Project 2061's curriculum review. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(6), 522–549.
- Kessel, T., Gerneth, M. & Wolf, M. (2009). *Zukunft und Zukunftsfähigkeit der Informations- und Kommunikationstechnologien und Medien - Internationale Delphi-Studie 2030*. Bramsche: Rasch.
- Keziah, A. A. (2010). A comparative study of problem-based and lecture-based learning in secondary school students' motivation to learn science. *International Journal of Science and Technology Education Research*, 1(6), 126–131.
- King, C. J. H. (2010). An Analysis of Misconceptions in Science Textbooks: Earth science in England and Wales. *International Journal of Science Education*, 32(5), 565–601.
- Kiper, H., Meints, W., Peters, S., Schlump, S. & Schmit, S. (Hrsg.). (2010). *Lernaufgaben und Lernmaterialien im kompetenzorientierten Unterricht*. Stuttgart: W. Kohlhammer.
- Kircher, E., Girwidz, R. & Häußler, P. (Hrsg.). (2001). *Physikdidaktik: Eine Einführung*. Berlin: Springer.
- Kirchhoff, S. (2008). *Der Fragebogen: Datenbasis, Konstruktion und Auswertung* (4. Auflage). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Kizil, A. (2010). *Eine Analyse von Chemie-Schulbüchern zum Kompetenzbereich Kommunikation*. Masterarbeit, Universität Oldenburg, Oldenburg.
- Klautke, S. (1974). Kriterien zur Beurteilung von Schulbüchern für Biologie. *Blickpunkt Schulbuch*, 16, 30–32.
- Kleickmann, T. (2008). *Zusammenhänge fachspezifischer Vorstellungen von Grundschullehrkräften zum Lehren und Lernen mit Fortschritten von Schülerinnen und Schülern im konzeptuellen naturwissenschaftlichen Verständnis*. Dissertation, Universität Münster, Münster.
- Kleickmann, T., Möller, K. & Jonen, A. (2005). Effects of in-service teacher education courses on teachers' pedagogical content knowledge in primary science education. Construction and analysis of an instrument to assess aspects of teachers' pedagogical content knowledge concerning primary science. In H. Gruber, C. Harteis, R. Mulder & M. Rehl (Hrsg.), *Bridging individual, organisational, and cultural aspects of professional learning/ Learning and Professional Development, Special Interest Group of the European Association for Research on Learning and Instruction (EARLI)* (S. 51–58). Regensburg: Roderer.
- Klieme, E. (2004). Was sind Kompetenzen und wie lassen sie sich messen? *Pädagogik*, 6, 10–13.
- Klieme, E. (2006). Empirische Unterrichtsforschung: aktuelle Entwicklungen, theoretische Grundlagen und fachspezifische Befunde. Einführung in den Thementeil. *Zeitschrift für Pädagogik*, 52(6), 765–773.
- Klieme, E., Avenarius, H., Blum, W., Döbrich, P., Gruber, H., Prenzel, M. et al. (2004). *Zur Entwicklung nationaler Bildungsstandards: eine Expertise*. Bonn: Bundesministerium für Bildung und Forschung.
- KMK. (2004a). *Bildungsstandards in Biologie für den Mittleren Schulabschluss*. Bonn: Kultusministerkonferenz.
- KMK. (2004b). *Bildungsstandards in Chemie für den Mittleren Schulabschluss*. Bonn: Kultusministerkonferenz.
- KMK. (2004c). *Bildungsstandards in Physik für den Mittleren Schulabschluss*. Bonn: Kultusministerkonferenz.



- Knain, E. (2010). Ideologies in school science textbooks. *International Journal of Science Education*, 23(3), 319–329.
- Knecht, P. & Najvarová, V. (2010). How do students rate textbooks? A review of research and ongoing challenges for textbook research and textbook production. *Journal of educational media, memory, and society*, 2(1), 1–16.
- Knütter, H. H. (1979). Schulbuchanalyse - Intention und Kriterien eines fachspezifischen Fragenkatalogs. In G. Stein (Hrsg.), *Schulbuch-Schelte als Politikum und Herausforderung wissenschaftlicher Schulbucharbeit* (S. 165-172). Stuttgart: Klett-Cotta.
- Kobes, B. (1997). Metacognition and consciousness: A review essay of Janet Metcalfe & Arthur P. Shimamura (Eds) metacognition: Knowing about knowing. *Philosophical Psychology*, 10(1), 93–102.
- Konsortium-PISA.CH. (2011). PISA: Naturwissenschaftliche Leistungen nach Kompetenzniveaus, PISA 2009. Verfügbar unter: <http://pisa.educa.ch/de/naturwissenschaften-2> [02.08.2013].
- Koring, B. (1997). *Empirische Erziehungswissenschaft nach der 'realistischen Wende' pädagogischer Forschung*. Verfügbar unter: <http://neibecker.wiwi.uni-karlsruhe.de/breiter/fertig/chemnitz/kapit4.htm> [02.03.2009].
- Kounin, J. S. (2006). *Techniken der Klassenführung. Standardwerke aus Psychologie und Pädagogik* (Reprint des Originals der deutschen Ausgabe 1976). Münster: Waxmann.
- Kraftmakher, Y. (2011). Computer-assisted experiments with an inductance coil. *American Journal of Physics*, 79(11), 1180.
- Kremer, K. H., Urhahne, D. & Mayer, J. (2008). Das Verständnis Jugendlicher von der Natur der Naturwissenschaften: Wege der Kompetenzförderung und Kompetenzdiagnostik. *Erkenntnisweg Biologiedidaktik*, 6, 37–52.
- Krombaß, A. S. (2007). *Lernen über das Thema Biodiversität im Naturkundemuseum*. Dissertation, Ludwig-Maximilians-Universität, München.
- Kuhn, J. (2010). *Authentische Aufgaben im theoretischen Rahmen von Instruktions- und Lehr-Lern-Forschung: Effektivität und Optimierung von Ankermedien für eine neue Aufgabenkultur im Physikunterricht*. Wiesbaden: Vieweg+Teubner (GWV).
- Kuhn, L. (Hrsg.). (1977). *Schulbuch: ein Massenmedium. Informationen – Gebrauchsanweisungen – Alternativen*. Wien: Jugend und Volk.
- Kunter, M., Baumert, J., Blum, W., Klusmann, U., Krauss, S. & Neubrand, M. (Hrsg.). (2011). *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften – Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV*. Münster: Waxmann.
- Kunter, M. & Trautwein, U. (2013). *Psychologie des Unterrichts*. Stuttgart: UTB.
- Künzler, J. M. (2009). Lehrmittel in Graubünden – Meds d'instrucziun en Grischun – Materiale didattico nei Grigioni. *i-mail*(3), 4–8.
- Labudde, P. (1993). *Erlebniswelt Physik*. Bonn: Dümmler.
- Labudde, P. (2012). Hypothese, dass das Lehrmittel im trinationalen Vergleich eine relevante Grösse sein könnte für gutes Abschneiden bei PISA (S. 1). Basel: Pädagogische Hochschule FHNW.
- Labudde, P. & Möller, K. (2012). Stichwort: Naturwissenschaftlicher Unterricht. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 15(1), 11–36.
- Lagler, E. & Wilhelm, M. (2013). Zusammenhang von fachlicher Lehrerbildung mit Schülerleistung in den Naturwissenschaften. *chim. etc. did.*, 38(105), 47-70.
- Lätzsch, L. (2009, 22.04.2009). In der Praxis erweist sich die Qualität eines Lehrmittels: Zürcher Lehrerschaft stellt Mängel fest. *NZZ*, 92, 60.

- Laubig, M., Peters, H. & Weinbrenner, P. (1986). *Methodenprobleme der Schulbuchanalyse. Abschlußbericht zum Forschungsprojekt 3017 an der Fakultät für Soziologie der Universität Bielefeld in Zusammenarbeit mit der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften*. Bielefeld: Universität Bielefeld.
- Lee, V. R. (2010). Adaptations and Continuities in the Use and Design of Visual Representations in US Middle School Science Textbooks. *International Journal of Science Education*, 32(8), 1099–1126.
- Lee, Y. (2007). *Procedures for conducting content analysis of science textbooks: Original by E. L. Chiappetta, D. A. Fillman, and G. H. Sethna, 2004, modified by M. Philips (2006), italicized modifications by Y. Lee (2007)*. University of Houston, Houston.
- Lehrmittelverlag-St.Gallen. (2013). *Lehrmittelverlag St.Gallen*. Verfügbar unter: <http://www.lehrmittelverlag.ch/> [24.01.2013].
- Lersch, R. (2007). Kompetenzfördernd unterrichten - 22 Schritte von der Theorie zur Praxis. *Pädagogik*, 12, 1–10.
- Leuchter, M. (2009). *Die Rolle der Lehrperson bei der Aufgabenbearbeitung - Unterrichtsbezogene Kognitionen von Lehrpersonen*. Münster: Waxmann.
- Leuchter, M., Pauli, C., Reusser, K. & Lipowsky, F. (2006). Unterrichtsbezogene Überzeugungen und handlungsleitende Kognitionen von Lehrpersonen. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 9(4), 562–579.
- Leutner, D. (1988). Computersimulierte dynamische Systeme : Wissenserwerb unter verschiedenen Lehrmethoden und Sozialformen des Unterrichts. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 20(4), 338–355.
- Lin, C. Y., Cheng, J. H. & Chang, W. H. (2010). Making Science Vivid: Using a historical episodes map. *International Journal of Science Education*, 32(18), 2521–2531.
- Lin, J. W. & Chiu, M. H. (2007). Exploring the Characteristics and Diverse Sources of Students' Mental Models of Acids and Bases. *International Journal of Science Education*, 29(6), 771–803.
- Lind, G., Fiege, G., Kleinschmidt, L. & Sandmann, A. (2004). Beispiellernen und Problemlösen. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 10, 29–49.
- Lipowsky, F. (2002). Zur Qualität offener Lernsituationen im Spiegel empirischer Forschung - Auf die Mikroebene kommt es an. In U. Drews & W. Wallrabenstein (Hrsg.), *Freiarbeit in der Grundschule. Offener Unterricht in Theorie, Forschung und Praxis* (S. 206–237). Frankfurt am Main: Grundschulverlag - Arbeitskreis Grundschule.
- Lubben, F., Campbell, B., Kasanda, C., Kapenda, H., Gauseb, N. & Kandjeo-Marenga, U. (2010). Teachers' Use of Textbooks: Practice in Namibian science classrooms. *Educational Studies*, 29(2), 109–125.
- Lukesch, H. (2007). *Lehrer Angst und Stress Test: LAST*. Verfügbar unter: [http://www-app.uni-regensburg.de/Fakultaeten/PPS/Psychologie/Lukesch/downloads/forschung/Berichte/ws0607\\_32069\\_LAST\\_neu.pdf](http://www-app.uni-regensburg.de/Fakultaeten/PPS/Psychologie/Lukesch/downloads/forschung/Berichte/ws0607_32069_LAST_neu.pdf) [03.08.2013].
- Maaz, K., Baumert, J., Gresch, C. & Nele, M. (2010). *Der Übergang von der Grundschule in die weiterführende Schule: Leistungsgerechtigkeit und regionale, soziale und ethnisch-kulturelle Disparitäten*. Bonn: Bundesministerium für Bildung und Forschung.
- Mackensen-Friedrichs, I. (2004). *Förderung des Expertiseerwerbs durch das Lernen mit Beispielaufgaben im Biologieunterricht der Klasse 9*. Dissertation, Universität Kiel, Kiel.



- Maier, U. (2010). Formative Assessment – Ein erfolgversprechendes Konzept zur Reform von Unterricht und Leistungsmessung? *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 13(2), 293–308.
- Majidi, S. (2012). Knowledge organization in university physics textbooks. In C. Bruguière, A. Tiberghien & P. Clément (Hrsg.), *E-Book Proceedings of the ESERA 2011 Conference Science Learning and Citizenship* (S. 63–69). Lyon: European Science Education Research Association.
- Matthes, E. & Heinze, C. (Hrsg.). (2003). *Didaktische Innovationen im Schulbuch*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Matthes, E. & Heinze, C. (Hrsg.). (2005). *Das Schulbuch zwischen Lehrplan und Unterrichtspraxis*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Matthes, E. & Schütze, S. (2011). Aufgaben im Schulbuch. Einleitung. In E. Matthes & S. Schütze (Hrsg.), *Aufgaben im Schulbuch* (S. 9–15). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- May, M. (2011). Kompetenzorientiert unterrichten – Anforderungssituationen als didaktisches Zentrum politisch-sozialwissenschaftlichen Unterrichts. *Gesellschaft - Wirtschaft - Politik*(1), 123–134.
- Mayer, B. (2001). Schulbuchforschung: Die Theorie zur Praxis der Lehrmittelentwicklung - was kann sie uns bieten? *i-mail*, 1, 4–6.
- Mayer, B. (2010). Lehrmittelqualität im Fokus: Ein Rückblick auf das 4. Lehrmittelsymposium der ilz vom 28./29. Januar 2010. *ilz.ch*(2), 2–3.
- Mayer, B. (2012). *Die Lehrmittelsituation in den Fachbereichen im Hinblick auf die Einführung des Lehrplans 21: Eine Grobbeurteilung der aktuellen Situation*. Verfügbar unter: [http://www.lehrplan.ch/sites/default/files/ilz\\_Bericht%20zur%20Lehrmittelsituation\\_public.pdf](http://www.lehrplan.ch/sites/default/files/ilz_Bericht%20zur%20Lehrmittelsituation_public.pdf) [07.10.2013].
- Mayer, D. P., Mullens, J. E. & Moore, M. T. (2000). *Monitoring school quality - An Indicators Report*. Washington DC: National Center for Education Statistics, U.S. Department of Education.
- Mayring, P. (2010). *Qualitative Inhaltsanalyse, Grundlagen und Techniken* (11. Auflage). Weinheim: Beltz.
- MBA. (2013). *MINT-Offensive*. Verfügbar unter: [http://www.erz.be.ch/erz/de/index/mittelschule/mittelschule/mittelschulbericht/Projekte/projekte\\_in\\_der\\_unterrichts-undschulentwicklung/mint-offensive.html](http://www.erz.be.ch/erz/de/index/mittelschule/mittelschule/mittelschulbericht/Projekte/projekte_in_der_unterrichts-undschulentwicklung/mint-offensive.html) [08.11.2013].
- Meisert, A. (2008). Vom Modellwissen zum Modellverständnis - Elemente einer umfassenden Modellkompetenz und deren Fundierung durch lernerseitige Kriterien zur Klassifikation von Modellen. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 14, 243–261.
- Mennerich, C., Müller, R. & Süllo, S. (2008). Physik in drei Gängen. Das Kochen als Kontext zum Thema Wärmeübertragung. *Praxis der Naturwissenschaften - Physik in der Schule*, 57(3), 5–14.
- Merzyn, G. (1994). *Physikschulbücher, Physiklehrer und Physikunterricht: Beiträge auf der Grundlage einer Befragung westdeutscher Physiklehrer*. Kiel: IPN.
- Merzyn, G. (2008). "Fachsystematischer Unterricht": Inspektion eines Schlüsselbegriffs der Chemie- und Physik-Didaktik. In D. Höttecke (Hrsg.), *Kompetenzen, Kompetenzmodelle, Kompetenzentwicklung* (S. 321–323). Münster: LIT-Verlag.
- Messmer, R. (2011). *Ordnungen der Alltagserfahrungen: Neue Ansätze zum Theorie-Praxisbezug und zur Fallarbeit in der Lehrerbildung*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.

- Metzger, S. (2013). Desiderate der fachdidaktischen Forschung am Beispiel Naturwissenschaftsdidaktik. In Cohep (Hrsg.), *Stand der Fachdidaktiken in der Schweiz: Ergebnissicherung der Tagung vom 24. Januar 2013* (S. 21–22).
- Metzger, S. (unveröffentlicht). *Bericht mit Empfehlungen betreffend Lehrmittel und Unterrichtsmaterialien für die Volksschule (Kindergarten bis Ende Sekundarstufe I) im Bereich Naturwissenschaften und Technik*. Pädagogische Hochschule Zürich, Zürich.
- Metzger, S. & Sommer, K. (2010). „Kochrezept“ oder experimentelle Methode? Eine Standortbestimmung von Schülerexperimenten unter dem Gesichtspunkt der Erkenntnisgewinnung. *MNU*, 1(63), 4–11.
- Metzger, S. & Stuber, T. (2011). *Folgerungen für Lehr- und Lernmittel: aus den Leitlinien für den Unterricht in Naturwissenschaften und Technik auf der Volksschulstufe*. Verfügbar unter: [http://www.bi.zh.ch/internet/bildungsdirektion/de/unsere\\_direktion/bildungsplanung/projekte/natech.html](http://www.bi.zh.ch/internet/bildungsdirektion/de/unsere_direktion/bildungsplanung/projekte/natech.html) [07.02.2013].
- Meyendorf, G. (1974). *Das Schulbuch im Chemieunterricht*. Berlin: Volk und Wissen.
- Meyer, H. L. (2004). *Was ist guter Unterricht?* Berlin: Cornelsen Skriptor.
- Michler, C. (2005). Lehrwerke für den Französischunterricht an Gymnasien als Vermittler zwischen Unterrichtspraxis und Lehrplan. In E. Matthes & C. Heinze (Hrsg.), *Das Schulbuch zwischen Lehrplan und Unterrichtspraxis* (S. 311–322). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Miekley, J. (2005). ESL Textbook Evaluation Checklist. *The Reading Matrix*, 5(2), 9–17.
- Mikelskis-Seifert, S. (2009). Lernen über Modelle. Am Beispiel der Teilchenstruktur der Materie. *Praxis der Naturwissenschaften - Chemie in der Schule*, 58(7), 15–21.
- Mogge, S. & Stäudel, L. (2008). *Aufgaben mit gestuften Hilfen für den BIOLOGIE-Unterricht*. Seelze: Friedrich Verlag.
- Moinpour, R., Green, P. E., Carmone, F. J. & Smith, S. M. (1991). Multidimensional Scaling: Concepts and Applications. *Journal of Marketing Research*, 28(4), 504.
- Möller, K. (2002). Anspruchsvolles Lernen in der Grundschule - am Beispiel naturwissenschaftlich-technischer Inhalte. *Pädagogische Rundschau*, 56(4), 411–435.
- Möller, K. (2004). Naturwissenschaftliches Lernen in der Grundschule - welche Kompetenzen brauchen Grundschullehrkräfte? In H. Merkens (Hrsg.), *Lehrerbildung: IGLU und die Folgen* (S. 65–84). Opladen: Leske + Budrich.
- Möller, K. (2010). Lehrmittel als Tools für die Hand der Lehrkräfte – ein Mittel zur Unterrichtsentwicklung? *Beiträge zur Lehrerbildung*, 28(1), 97–108.
- Möller, K., Jonen, A. & Kleickmann, T. (2004). Für den naturwissenschaftlichen Sachunterricht qualifizieren. *Grundschule*, 36(6), 27–29.
- Möller, K., Kleickmann, T. & Jonen, A. (2004). Zur Veränderung des naturwissenschaftsbezogenen fachspezifisch-pädagogischen Wissens von Grundschullehrkräften durch Lehrerfortbildung. In A. Hartinger & M. Fölling-Albers (Hrsg.), *Lehrerkompetenzen für den Sachunterricht* (S. 231–241). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Möller, K., Kleickmann, T. & Tröbst, S. (2009). Die forschungsgeleitete Entwicklung von Unterrichtsmaterialien für die frühe naturwissenschaftliche Bildung. *Beiträge zur Lehrerbildung*, 27(3), 415–423.
- Möller, K., Vehmeyer, J., Stadelhofer, B. & Tröbst, S. (2008). Lernen mit der Klasse(n)kiste "Schwimmen und Sinken" im Sachunterricht der Grundschule. Ergebnisse einer Befragung von Grundschullehrkräften. Münster: Westfälische Wilhelms-Universität.

- Moser, H. (2003). Zur Zukunft der Lernmedien - ein Kommentar aus Schweizer Sicht. In W. Vollstädt (Hrsg.), *Zur Zukunft der Lehr- und Lernmedien in der Schule. Eine Delphi-Studie in der Diskussion* (S. 143–154). Wiesbaden: Springer.
- Moser Opiz, E. (2010). Innere Differenzierung durch Lehrmittel: (Entwicklungs-)möglichkeiten und Grenzen am Beispiel von Mathematiklehrmitteln. *Beiträge zur Lehrerbildung*, 28(1), 53–61.
- Muckenfuß, H. (1995). *Physik im sinnstiftenden Kontext*. Berlin: Cornelsen.
- Müller, R. & Heise, E. (2006). Formeln in physikalischen Texten. Einstellung und Textverständnis von Schülerinnen und Schülern. *PhyDid A - Physik und Didaktik in Schule und Hochschule*, 5(2), 62–70.
- Murer, L. (2008). „Modernes“ Lernen in den Naturwissenschaften. Welche zentralen Kriterien existieren für „modernes“ Lernen in den Naturwissenschaften, und können diese Kriterien von den Lehrmitteln erfüllt werden? Masterarbeit, Pädagogische Hochschule Zürich, Zürich.
- Mylaeus-Renggli, C. (2009, 22.04.2009). Lehrplankonforme Lehrmittel für alle Kantone. *NZZ*, 92, 58.
- Neumann, K., Kauertz, A., Lau, A., Notarp, H. & Fischer, H. E. (2007). Die Modellierung physikalischer Kompetenz und ihrer Entwicklung. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 13, 103–123.
- Neuweg, G. H. (2011). Das Wissen der Wissensvermittler: Problemstellungen, Befunde und Perspektiven der Forschung zum Lehrerwissen. In E. Terhart, H. Bennewitz & M. Rothland (Hrsg.), *Handbuch der Forschung zum Lehrerberuf* (S. 452–470). Münster: Waxmann.
- Niehaus, I., Stoletzki, A., Fuchs, E. & Ahlrichs, J. (2011). *Wissenschaftliche Recherche und Analyse zur Gestaltung, Verwendung und Wirkung von Lehrmitteln (Metaanalyse und Empfehlungen): im Auftrag der Bildungsdirektion des Kantons Zürich*. Verfügbar unter: [http://www.bi.zh.ch/content/dam/bildungsdirektion/direktion/bildungsplanung/projekte/lehrmittelpolitik/Zuerichstudie\\_Endfassung\\_2011\\_11\\_29.pdf](http://www.bi.zh.ch/content/dam/bildungsdirektion/direktion/bildungsplanung/projekte/lehrmittelpolitik/Zuerichstudie_Endfassung_2011_11_29.pdf) [13.10.2013].
- Nigro, R. G. & Trivelato, S. F. (2012). Knowledge, its Application, and Attitudes Associated with the Reading of Diverse Genres of Science Texts. *International Journal of Science Education*, 34(16), 2529–2564.
- Nodari, C. (2008). Lehrwerkgestaltung angesichts wachsender Heterogenität. *i-mail*, 2, 4–7.
- Notarp, H., Kauertz, A., Neumann, K. & Fischer, H. E. (2009). Kontentvalidität von Tests über Sachstrukturen von Physikschulbüchern. In D. Höttecke (Hrsg.), *Chemie- und Physikdidaktik für die Lehramtsausbildung. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik - Jahrestagung in Schwäbisch Gmünd 2008* (Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik, Bd. 29). Münster: LIT-Verlag.
- O'Dwyer, A. & Childs, P. (2012). Second Level Irish Pupils' and Teachers' view of Difficulties in Organic Chemistry. In C. Bruguière, A. Tiberghien & P. Clément (Hrsg.), *E-Book Proceedings of the ESERA 2011 Conference Science Learning and Citizenship* (S. 59–65). Lyon: Université Lyon.
- O'Shea, M. R. (2002). *Implementing State Academic Standards in the Classroom. Annual Meeting of the American Association of Colleges for Teacher Education*. New Orleans.
- Obara, S. & Sloan, M. (2009). Classroom Experiences with new Curriculum Materials during the Implementation of Performance Standards in Mathematics: A Case Study of Teachers Coping with Change. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 8, 349–372.

- öbv. (2013). *Österreichischer Bundesverlag Schulbuch GmbH & Co. KG*. Verfügbar unter: <http://www.oebv.at/sixcms/list.php?page=impressum&pfreset=true> [04.02.2013].
- Oelkers, J. (2010a). Bildungsstandards und deren Wirkung auf die Lehrmittel. *Beiträge zur Lehrerbildung*, 28(1), 33–41.
- Oelkers, J. (2010b). Lehrmittel: Rückgrat des Unterrichts. *Folio*(1), 18–21.
- Oelkers, J. (Hrsg.). (2010c). *Akzeptanz durch Unterstützung: Strategien zur Implementation von Lehrplan und Bildungsstandards*. Landshut: Sparkassenakademie Bayern.
- Oelkers, J. & Reusser, K. (2008). *Expertise: Qualität entwickeln, Standards sichern, mit Differenz umgehen*. Bonn u.a.: BMBF.
- Oevermann, U., Allert, T., Konau, E. & Krambeck, J. (1979). Die Methodologie einer "objektiven Hermeneutik" und ihre allgemeine forschungslogische Bedeutung in den Sozialwissenschaften. In H.-G. Soeffner (Hrsg.), *Interpretative Verfahren in den Sozial- und Textwissenschaften* (S. 352–434). Stuttgart: Metzler.
- Ogan-Bekiroglu, F. (2007). To What Degree Do the Currently Used Physics Text-books Meet the Expectations? *Journal of Science Teacher Education*, 18(4), 599–628.
- Olechowski, R. (1995). Der mehrdimensionale Ansatz in der Schulbuchforschung - Eröffnungsvortrag. In R. Olechowski (Hrsg.), *Schulbuchforschung* (S. 11–17). Frankfurt am Main: Lang.
- Önder, İ. & Geban, Ö. (2006). The Effect of Conceptual Change Texts Oriented Instruction on Students' Understanding of the Solubility Equilibrium Concept. *H.U. Journal of Education*, 30, 166–173.
- Osborne, J. & Collins, S. (2001). Pupils' views of the role and value of the science curriculum: A focus-group study. *International Journal of Science Education*, 23(5), 441–467.
- Oser, F. & Baerswyl, F. J. (2001). Choreographies of teaching: bridging instruction and learning. In V. Richardson (Hrsg.), *Handbook of research on teaching* (4., S. 1031–1065). Washington DC: American Educational Research Association.
- Oshima, J., Oshima, R., Murayama, I., Inagaki, S., Takenaka, M., Nakayama, H. et al. (2004). Design experiments in Japanese elementary science education with computer support for collaborative learning: hypothesis testing and collaborative construction. *International Journal of Science Education*, 26(10), 1199–1221.
- Ostergaard, E. & Hugo, A. (2008). Vom Phänomen zum Begriff - und zurück: Entwicklung phänomenologischer Unterrichtskompetenzen. In D. Höttecke (Hrsg.), *Kompetenzen, Kompetenzmodelle, Kompetenzentwicklung* (S. 182–184). Münster: LIT-Verlag.
- Overhoff, J. (2004). *Die Frühgeschichte des Philanthropismus (1715-1771): Konstitutionsbedingungen, Praxisfelder und Wirkung eines pädagogischen Reformprogramms im Zeitalter der Aufklärung*. Tübingen: Max Niemeyer Verlag.
- Overman, M., Vermunt, J. D., Meijer, P. C., Bulte, A. M. W. & Brekelmans, M. (2013). Textbook Questions in Context-Based and Traditional Chemistry Curricula Analysed from a Content Perspective and a Learning Activities Perspective. *International Journal of Science Education*, 35(17), 2954–2978.
- Paier, D. (2010). *Quantitative Sozialforschung: Eine Einführung*. Wien: Facultas Verlags- und Buchhandels AG.
- Pech, D. (2009). Wohin mit dem Geschlecht? Bilder von Mädchen und Jungen im Sach- und Schulbuch. *Grundschule*, 41(9), 24–25.
- Pennequin, V., Sorel, O., Nanty, I. & Fontaine, R. (2010). Metacognition and low achievement in mathematics: The effect of training in the use of metacognitive skills to solve mathematical word problems. *Thinking & Reasoning*, 16(3), 198–220.

- Petrides, L., Jimes, C., Meddleton-Detzner, C., Walling, J. & Weiss, S. (2011). Open textbook adoption and use: implications for teachers and learners. *The Journal of Open, Distance and e-Learning*, 26(1), 39–49.
- Pfeifer, P. (2006). Sicher Experimentieren: Zur Umsetzung der Gefahrstoffverordnung im Unterricht. *NiU-Chemie*, 17(96), 4–7.
- PHZ-Luzern. (2011). *Lebendige Lehrerinnen- und Lehrerbildung Sekundarstufe I*. Broschüre der PHZ Luzern, Sekundarstufe I, Pädagogische Hochschule Zentralschweiz.
- Picht, G. (1964). *Die deutsche Bildungskatastrophe: Analyse und Dokumentation*. Freiburg im Breisgau: Dt. Taschenbuch Verlag.
- Pingel, F. (2006). Einigung auf ein Minimum an Gemeinsamkeit: Schulbuchrevision in Bosnien und Herzegowina. *Geschichte in Wissenschaft und Unterricht*, 57(9), 519–533.
- Pintrich, P. R. (2000). The Role of Goal Orientation in Self-Regulated Learning. In M. Boekaerts, P. R. Pintrich & M. H. Zeidner (Hrsg.), *Handbook of Self-Regulation* (S. 451–502). San Diego: Academic Press.
- Plickat, D. (2008). Brücken und Kathedralen aus der Hosentasche. (Nach-)Konstruieren mit der 12-Knotenschnur. *Unterricht Arbeit + Technik*, 10(37), 7–12.
- Pop-Pacurar, I. & Ciascai, L. (2010). Biology school textbooks and their role for students' success in learning sciences. *Acta didactica Napocensia*, 3(1), 1–10.
- Posada, J. M. d. (1999). The Presentation of Metallic Bonding in High School Science Textbooks during Three Decades: Science Educational Reforms and Substantive Changes of Tendencies. *Science Education*, 83(4), 423–447.
- Prawat, R. S. (1992). Teachers' Beliefs about Teaching and Learning: A Constructivist Perspective. *American Journal of Education*, 100(3), 354–395.
- Prenzel, M. (2000). Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts. Ein Modellversuchsprogramm von Bund und Ländern. *Unterrichtswissenschaft*, 28(2), 103–126.
- Prenzel, M., Artelt, C., Baumert, J., Blum, W., Hamman, M., Klieme, E. et al. (2007). *PISA 2006. Die Ergebnisse der dritten internationalen Vergleichsstudie*. Münster: Waxmann.
- Priemer, B. (2011). Was ist das Offene beim offenen Experimentieren? *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 17, 315–337.
- Raether, W. (1982). *Das unbekannte Phänomen Lehrerangst*. Freiburg: Herder-Verlag.
- Ramseger, J. (2009). Experimente, Experimente! Was lernen Kinder im naturwissenschaftlichen Unterricht? *Grundschulzeitschrift*, 225.226, 14–20.
- Rauch, M. & Tomaschewski, L. (1986). *Reutlinger Raster zur Analyse und Bewertung von Schulbüchern und Begleitmedien*. Reutlingen: Pädagogische Hochschule Reutlingen.
- Rauch, M. & Tomaschewski, L. (1993). *Reutlinger Raster zur Analyse und Bewertung von Schulbüchern und Begleitmedien. Kurzfassung*. Freiburg: Typoskript.
- Rauch, M. & Tomaschewski, L. (1995). *Reutlinger Raster: Short version: a checklist for evaluating teaching materials*. Freiburg: College of Education.
- Rehm, M. (2009). Systeme als Orientierungsprinzip. *Unterricht Chemie*, 20(114), 30–32.
- Rehm, M., Bündler, W., Haas, T., Buck, P., Labudde, P., Brovelli, D. et al. (2008). Legitimationen und Fundamente eines integrierten Unterrichtsfachs ›Science‹. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 14, 99–123.
- Rehm, M. & Rozumek, M. (2007). Die drei konventionalen Elementbegriffe in Abgrenzung zum Stoffbegriff. Über die phänomenalen Erfahrungsgrundlagen des Stoff- und Elementbegriffs. *chim. etc. did.*, 33(99), 7–29.

- Reiners, C. (1996). Von der Stoffsystematik zu systemischen Aspekten der Naturwissenschaft Chemie. - Konzeption eines Praktikums für Lehramtskandidatinnen und -kandidaten, das zu komplexem Denken und entsprechend differenziertem Urteil hinführen soll. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 2(1), 11–20.
- Rennie, L. J. (2007). Learning Science Outside of School. In S. K. Abell & N. G. Lederman (Hrsg.), *Handbook of Research on Science Education* (S. 125–167). Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Retnowati, E., Ayres, P. & Sweller, J. (2010). Worked example effects in individual and group work settings. *Educational Psychology*, 30(3), 349–367.
- Reusser, K. (2000). Weiterentwicklung der fachpädagogischen Rolle von Lehrpersonen. *Beiträge zur Lehrerbildung*, 18(1), 85–86.
- Reusser, K. (2009, 22.04.2009). «Mehr in die Tiefe gehendes Verstehen als Breite des Stoffes». *NZZ*, 92, 59.
- Rezat, S. (2009). *Das Mathematikbuch als Instrument des Schülers: Eine Studie zur Schulbuchnutzung in der Sekundarstufe* (Dissertation). Wiesbaden: Vieweg+Teubner (GWV).
- Richter, A. (2011). Die neue Lernkultur in Übungsaufgaben in bayerischen Sachunterrichtsbüchern für die Primarstufe. In E. Matthes & S. Schütze (Hrsg.), *Aufgaben im Schulbuch* (S. 199–208). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Riese, J. & Reinhold, P. (2012). Die professionelle Kompetenz angehender Physiklehrkräfte in verschiedenen Ausbildungsformen. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 15(1), 111–143.
- Riess, W. & Mischo, C. (2010). Promoting Systems Thinking through Biology Lessons. *International Journal of Science Education*, 32(6), 705–725.
- Roediger, H. L. & Karpicke, J. D. (2006). Test-Enhanced Learning: Taking Memory Tests Improves Long-Term Retention. *Psychological Science*, 17(3), 249–255.
- Roos, M. & Leutwyler, B. (2011). *Wissenschaftliches Arbeiten im Lehramtsstudium: Recherchieren, schreiben, forschen*. Bern: Verlag Hans Huber.
- Rosenthal, R. (1991). Effect sizes: Pearson's correlation, its display via the BESD, and alternative indices. *American Psychologist*, 46(10), 1086–1087.
- Rost, J. (2004). *Lehrbuch Testtheorie - Testkonstruktion* (2). Bern: Huber.
- Rost, J. (2006). Kompetenzstrukturen und Kompetenzmessung. *Praxis der Naturwissenschaften - Chemie in der Schule*, 55(8), 5–8.
- Rothland, M. (2007). *Belastung und Beanspruchung im Lehrerberuf: Modelle, Befunde, Interventionen*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Sachs, L. & Hedderich, J. (2006). Hypothesentest. In L. Sachs & J. Hedderich (Hrsg.), *Angewandte Statistik* (12. Auflage, S. 305–559). Berlin: Springer.
- Sadeh, I. & Zion, M. (2009). The development of dynamic inquiry performances within an open inquiry setting: A comparison to guided inquiry setting. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(10), 1137–1160.
- Sahin Taskin, C. (2012). Learning: What Do Primary Pupils Think About It? *The Journal of Educational Research*, 105(4), 277–285.
- Salden, R. J. C. M., Aleven, V., Schwonke, R. & Renkl, A. (2010). The expertise reversal effect and worked examples in tutored problem solving. *Instructional Science*, 38(3), 289–307.
- Sams, J. & Thonhauser, J. (1998). Schulbuchforschung - Ein Beitrag zur Schulentwicklung? *Salzburger Beiträge zur Erziehungswissenschaft*, 1(2), 5–22.



- Sanchez, G. & Valcarcel, V. (1999). Science Teachers' Views and Practices in Planning for Teaching. *Journal of Science Teaching*, 36(4), 493–513.
- Sandfuchs, U. (2010). Schulbücher und Unterrichtsqualität - historische und aktuelle Reflexionen. In E. Fuchs, J. Kahlert & U. Sandfuchs (Hrsg.), *Schulbuch konkret* (S. 11–24). Kempten: Klinkhardt.
- Sandi-Urena, S., Cooper, M. M. & Stevens, R. H. (2011). Enhancement of Metacognition Use and Awareness by Means of a Collaborative Intervention. *International Journal of Science Education*, 33(3), 323–340.
- Schecker, H. & Parchmann, I. (2006). Modellierung naturwissenschaftlicher Kompetenz. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 12, 45–66.
- Schermelleh-Engel, K., Moosbrugger, H. & Müller, H. (2003). Evaluating the fit of structural equation models: tests of significance and descriptive goodness-of-fit measures. *Methods of Psychological Research Online*, 8(2), 23–74.
- Schmidkunz, H. & Büttner, D. (1986). Teaching chemistry according to a spiral curriculum. *European Journal of Science Education*, 8(1), 9–16.
- Schmidt, H. J. (1994). Stoichiometric problem solving in high school chemistry. *International Journal of Science Education*, 16(2), 191–200.
- Schnotz, W. (2004). Lernen mit alten und neuen Medien: Pädagogische Verheissungen und empirische Befunde. In C. Aeberli (Hrsg.), *Lehrmittel neu diskutiert* (S. 55–66). Zürich: Lehrmittelverlag des Kantons Zürich.
- Scholz, A. (2010). *Entwicklung einer curricularen Lehrlinie für das Basiskonzept Energie auf Grundlage einer Schulbuchanalyse*. Masterarbeit, Universität Oldenburg.
- Schönemann, B. & Thünemann, H. (2010). *Schulbucharbeit: Das Geschichtslehrbuch in der Unterrichtspraxis*. Schwalbach: Wochenschau-Verlag.
- Schott, F. & Ghanbari, S. A. (2008). *Kompetenzdiagnostik, Kompetenzmodelle, kompetenzorientierter Unterricht – Zur Theorie und Praxis überprüfbarer Bildungsstandards – ComTrans – ein theoriegeleiteter Ansatz zum Kompetenztransfer als Diskussionsvorlage*. Münster: Waxmann.
- Schreiber, N. (2012). *Diagnostik experimenteller Kompetenz: Validierung technologiegestützter Testverfahren im Rahmen eines Kompetenzstrukturmodells*. Berlin: Logos Verlag.
- Schreiber, N., Theyßen, H. & Schecker, H. (2009). Experimentelle Kompetenz messen?! *Physik und Didaktik in Schule und Hochschule*, 8(3), 92–101.
- Schreiber, N., Theyßen, H. & Schecker, H. (2011). Auswertungsmethodik im Projekt "Diagnostik experimenteller Kompetenz". *PhyDid B, Didaktik der Physik, Beiträge zur DPG-Frühjahrstagung*, 1–4.
- Schröder, H. (2008). *Lehr- und Lernmittel in historischer Perspektive (Dissertation)*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Schroeter, R. & Herfter, C. (2012). *Theorie und Praxis in der Lehrerbildung*. Leipzig: Leipziger Universitäts-Verlag.
- Schulverlag-plus-AG. (2013). *Schulverlag plus*. Verfügbar unter: <http://www.schulverlag.ch/platform/apps/home/index.asp?MenuID=1330&ID=1600&Menu=1&Item=9> [24.01.2013].
- Schwengeler, C. A. & Wagner, U. (2002). *Phänomenal*. Bern: Schulverlag bmv.
- Seyd, C. (2004). *Das profunde Verständnis fundamentaler Mathematik von Lehrkräften als Ausgangspunkt für eine Verbesserung der Unterrichtsqualität*. Dissertation, Universität Lüneburg, Lüneburg.

- Sharpe, J. P. & Collins, D. A. (2011). Demonstration of optical spatial coherence using a variable width source. *American Journal of Physics*, 79(5), 554.
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1–21.
- SINUS-Transfer. (2007). *Projektfortsetzung von SINUS durch SINUS-Transfer*. Verfügbar unter: <http://sinus-transfer.uni-bayreuth.de/startseite.html> [28.10.2009].
- SINUS. (1998). *Modellversuchsprogramm SINUS "Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts"*. Verfügbar unter: <http://blk.mat.uni-bayreuth.de/indexblk.html> [28.10.2009].
- Sirin, M. (2011). *Analyse der Komplexität und Repräsentation von Fachinhalten in ausgewählten Schulbüchern*. Masterarbeit, Universität Kiel, Kiel.
- Sitte, W. & Wohlschlägl, H. (2001). Das GW-Buch. In C. Vielhaber & H. Wohlschlägl (Hrsg.), *Beiträge zur Didaktik des „Geographie und Wirtschaftskunde“-Unterrichts* (S. 447–472). Wien: Universität Wien.
- Smit, R. (2009). *Die formative Beurteilung und ihr Nutzen für die Entwicklung von Lernkompetenz: Eine empirische Studie in der Sekundarstufe I* (Schul- und Unterrichtsforschung, Bd. 10). Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.
- Smith, C. L., Maclin, D., Houghton, C. & Hennessy, M. G. (2000). Sixth-Grade Students' Epistemologies of Science: The Impact of School Science Experience on Epistemological Development. *Cognition and Instruction*, 18(3), 349–422.
- Solomon, J. & MIC-STIR-Group. (1989). A study of behaviour in the teaching laboratory. *International Journal of Science Education*, 11(3), 317–326.
- Specht, W. & Freudenthaler, H. H. (2004). Bildungsstandards - Bedingungen ihrer Wirksamkeit. *Erziehung und Unterricht*, 154(7/8), 618–629.
- Specht, W. & Lucyshyn, J. (2008). Einführung von Bildungsstandards in Österreich – Meilenstein für die Unterrichtsqualität? *Beiträge zur Lehrerbildung*, 26(3), 318–325.
- Sretenovic, K. (1990). Geschichtsverständnis, Geschichtslehrplan und Schulbücher für "Geschichte und Sozialkunde". *Zeitschrift Zeitgeschichte*, 17(11-12), 452–462.
- Stadler, P. (2007). *Pick up – Das Lehrmittel der Schweizer Landwirtschaft für die Sekundarstufe I - Wie muss Pick up gestaltet sein, damit es verwendet wird?* Masterarbeit, Pädagogische Hochschule Zentralschweiz Luzern, Luzern.
- Starauscek, E. (2001). Ein Physikbuch für Schüler? In Arbeitsgruppe Didaktik der Physik (Hrsg.), *CD zur Frühjahrstagung des Fachverbandes Didaktik der Physik in der Deutschen Physikalischen Gesellschaft, Bremen 2001*. Berlin: Lehmanns.
- Starauscek, E. (2003). Ergebnisse einer Schülerbefragung über Physikschulbücher. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 9, 135–146.
- Starauscek, E. (2006). Der Einfluss von Textkohäsion und gegenständlichen externen piktoralen Repräsentationen auf die Verständlichkeit von Texten zum Physiklernen. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 12, 127–157.
- Stäudel, L. (2008). *Aufgaben mit gestuften Hilfen für den CHEMIE-Unterricht*. Seelze: Friedrich Verlag.
- Steinke, I. (2000). Gütekriterien qualitativer Forschung. In U. Flick (Hrsg.), *Qualitative Forschung: ein Handbuch* (9. Auflage, S. 319–331). Reinbek bei Hamburg: Rowohlt.
- Stern, L. & Ahlgren, A. (2002). Analysis of Students' Assessments in Middle School Curriculum Materials: Aiming Precisely at Benchmarks and Standards. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(9), 889–910.
- Stockmann, R. & Meyer, W. (2010). *Evaluation: Eine Einführung*. Stuttgart: Budrich.



- Stolz, A. & Erb, R. (2011). Die Auswirkungen verschiedener Experimentiersituationen auf Leistung, Motivation und Kompetenzerwartung der Schülerinnen und Schüler. *PhyDid B, Didaktik der Physik, Beiträge zur DPG-Frühjahrstagung*, 1–6.
- Strahl, A., Mohr, M., Schleusner, U. & Müller, R. (2009). Beurteilung von Formeln durch Schüler - eine Fragebogen-Untersuchung. In D. Höttecke (Hrsg.), *Chemie- und Physikdidaktik für die Lehramtsausbildung*. Münster: LIT-Verlag.
- Straulino, S., Gambi, C. M. C. & Righini, A. (2011). Experiments on buoyancy and surface tension following Galileo Galilei. *American Journal of Physics*, 79(1), 32-36.
- Strauss, A. (1987). *Qualitative analysis for social scientists*. New York: Cambridge University Press.
- Strittmatter, A. (2009, 22.04.2009). Mythen, Dilemmata und Forderungen in der Lehrmittelpolitik. *NZZ*, 92, 57.
- Stylianidou, F. (2010). Analysis of Science Textbook Pictures about 'Energy' and Pupil's Reading of Them. *International Journal of Science Education*, 24(3), 257–283.
- Styp Rekowski, A. v. (2011). *Die Qualität von Abbildungen in zwei Physikschulbüchern der Sekundarstufe I*. Bachelorarbeit, Universität Braunschweig, Braunschweig.
- Styp Rekowski, A. v. (2012). *Qualität von Abbildungen in Physikschulbüchern - Entwicklung eines Codierschemas und empirische Untersuchung*. Masterarbeit, Universität Braunschweig, Braunschweig.
- Sunar, S. (2012). Analysis of science textbooks for a-levels in the U.K.: issues of gender representation. In C. Bruguière, A. Tiberghien & P. Clément (Hrsg.), *E-Book Proceedings of the ESERA 2011 Conference Science Learning and Citizenship* (S. 41–45). Lyon: European Science Education Research Association.
- Suwelack, W. (2010). Lehren und Lernen im kompetenzorientierten Unterricht: Modellvorstellungen für die Praxis: Vom Kompetenzmodell zum Prozessmodell ("Lernfermenter"). *MNU*, 63(3), 176–182.
- SWiSE. (2013). *Swiss Science Education*. Verfügbar unter: <http://www.swise.ch/> [02.02.2013].
- Tabachnik, B. G. & Fidell, L. S. (2001). *Using multivariate statistics* (4. Auflage). New York: Allyn & Bacon.
- Tairab, H. (2006). Representation of Scientific Literacy in United Arab Emirates Science Textbooks. *UAUE Funded Research Publications*, 19, 233–240.
- Talanquer, V. (2009). On Cognitive Constraints and Learning Progressions: The case of "structure of matter". *International Journal of Science Education*, 31(15), 2123–2136.
- Talanquer, V. (2011). Macro, Submicro, and Symbolic: The many faces of the chemistry "triplet". *International Journal of Science Education*, 33(2), 179–195.
- Tanner, K. & Allen, D. (2005). Approaches to Biology Teaching and Learning: Understanding the Wrong Answers - Teaching toward Conceptual Change. *Cell Biology Education*, 4(2), 112–117.
- Tausch, R. & Tausch, A.-M. (1998). *Erziehungs-Psychologie: Begegnung von Person zu Person* (11. Auflage). Göttingen: Hogrefe.
- Taylor & Francis. (2012). *The online platform for Taylor & Francis Group content*. Verfügbar unter: <http://www.tandfonline.com/toc/tsed20/current> [02.01.2013].
- Teistler, G. (2003). Die Schulbuchsammlung des Georg-Eckert-Instituts als Basis der Schulbuchforschung. In W. Wiater (Hrsg.), *Schulbuchforschung in Europa - Bestandsaufnahme und Zukunftsperspektive*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Tepner, O., Borowski, A., Dollny, S., Fischer, H. E., Jüttner, M., Kirschner, S. et al. (2012). Modell zur Entwicklung von Testitems zur Erfassung des Professionswissens von

- Lehrkräften in den Naturwissenschaften. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 18, 7–28.
- Tepner, O., Roeder, B. & Melle, I. (2010). Effektivität von Aufgaben im Chemieunterricht der Sekundarstufe I. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 16, 209–233.
- Terhart, E. (2002). Wie können die Ergebnisse von vergleichenden Leistungsstudien systematisch zur Qualitätsverbesserung in Schulen genutzt werden? *Zeitschrift für Pädagogik*, 48(1), 91–110.
- Thoms, L.-J., Strahl, A. & Müller, R. (2011). Formelnutzung im Physikunterricht - eine Lehrerbefragung: Eine Lehrerbefragung zur Rolle der Mathematik im Physikunterricht. *PhyDid B, Didaktik der Physik, Beiträge zur DPG-Frühjahrstagung*, 1–8.
- Thöneböhn, F. (1990). Geographiebuch. Bedeutung, Gestaltung und Verwendung. *Geographie heute, Themenheft Schulbuch*, 11(83), 410.
- Thöneböhn, F. (1992). Das Erdkundebuch: neuere Untersuchungen zur Bedeutung und Verwendung im Unterricht. *Karlsruher Pädagogische Beiträge*, 26, 26–38.
- Tillema, H. H. (2000). Belief change towards self-directed learning in student teachers: immersion in practice or reflection on action. *Teaching and Teacher Education*, 16(5-6), 575–591.
- Tippelt, R., Rauschenbach, T. & Weishaupt, H. (2004). *Datenreport Erziehungswissenschaft 2004*. Heidelberg: Springer.
- Tröhler, D. & Oelkers, J. (2005). Historische Lehrmittelforschung und Steuerung des Schulsystems. In E. Matthes & C. Heinze (Hrsg.), *Das Schulbuch zwischen Lehrplan und Unterrichtspraxis* (S. 95-107). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Tsapralis, G. & Pappa, E. T. (2012). Types of intra- and intermolecular bonding: the case of general chemistry textbooks. In C. Bruguière, A. Tiberghien & P. Clément (Hrsg.), *E-Book Proceedings of the ESERA 2011 Conference Science Learning and Citizenship* (S. 196–202). Lyon: European Science Education Research Association.
- Tsapralis, G. & Pyrgas, E. (2012). The states-of-matter approach (soma) to high-school chemistry : textbook and evaluation by teachers. In C. Bruguière, A. Tiberghien & P. Clément (Hrsg.), *E-Book Proceedings of the ESERA 2011 Conference Science Learning and Citizenship* (S. 97–103). Lyon: European Science Education Research Association.
- Tsapralis, G., Tsoulos, G. & Kampurakis, C. (2012). Comparative evaluation of lower-secondary physics textbooks: the role of science education. In C. Bruguière, A. Tiberghien & P. Clément (Hrsg.), *E-Book Proceedings of the ESERA 2011 Conference Science Learning and Citizenship* (S. 90–96). Lyon: European Science Education Research Association.
- Uhe, E. (1979). Schulbuchanalyse mit Hilfe eines allgemeinen Beurteilungsrasters – Intention und Gesichtspunkte. In G. Stein (Hrsg.), *Schulbuch-Schelte als Politikum und Herausforderung wissenschaftlicher Schulbucharbeit* (S. 158-164). Stuttgart: Klett-Cotta.
- Uhr, P. (2009, 22.04.2009). Für einen Wettbewerb der Ideen und Konzepte. *NZZ*, 92, 63.
- Uljens, M. (2011). *PF på satsar skolutveckling, forskning och samarbete*. Verfügbar unter: [http://www.vasa.abo.fi/users/muljens/pdf/lararutbild\\_5.10.2011.pdf](http://www.vasa.abo.fi/users/muljens/pdf/lararutbild_5.10.2011.pdf) [13.10.2013].
- Valverde, G. A., Bianchi, L. J., Wolfe, R. G., Schmidt, W. H. & Hounang, R. T. (2002). *According to the Book: Using TIMSS to investigate the translation of policy into practice through the world of textbooks*. Dordrecht, Boston, London: Kluwer.

- van Dijk, E. M. & Kattmann, U. (2010). Evolution im Unterricht: Eine Studie über fachdidaktisches Wissen von Lehrerinnen und Lehrern. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 16, 7–21.
- van Driel, J., Vos, W. d., Verloop, N. & Dekkers, H. (1998). Developing secondary students' conceptions of chemical reactions: the introduction of chemical equilibrium. *International Journal of Science Education*, 20(4), 379–392.
- van Veen, K., Slegers, P., Bergen, T. & Klaassen, C. (2001). Professional orientations of secondary school teachers towards their work. *Teaching and Teacher Education*, 17(2), 175–194.
- Vasconcelos, C., Torres, J., Dourado, L. & Leite, L. (2012). Questions in science textbooks: do they prompt students' inquiry and problem-based learning ? In C. Bruguière, A. Tiberghien & P. Clément (Hrsg.), *E-Book Proceedings of the ESERA 2011 Conference Science Learning and Citizenship* (S. 102–107). Lyon: European Science Education Research Association.
- Vatter, M. (2009, 22.04.2009). Wo die Lehrmittel herkommen. *NZZ*, 92, 63.
- Vogt, P. (2011). Physik rund um den Wasserkocher. Experimentelle und theoretische Untersuchung eines Alltagsgeräts. *NiU-Physik*, 22(121), 33–35.
- Vollstädt, W. (Hrsg.). (2003). *Zur Zukunft der Lehr- und Lernmedien in der Schule. Eine Delphi-Studie in der Diskussion*. Wiesbaden: Springer.
- von Aufschnaiter, C. (2008). Mithilfe von Experimenten lernen - (wie) geht das? Experimentierserien als systematischer Zugang zu physikalischen Konzepten. *NiU-Physik*, 19(108), 4–9.
- Vos, M. (2010). *Interaction between teachers and teaching materials*. Dissertation, Technische Universität Eindhoven.
- Vosniadou, S. & Ioannides, C. (1998). From conceptual development to science education: a psychological point of view. *International Journal of Science Education*, 20(10), 1213–1230.
- Voss, T. & Kunter, M. (2011). Pädagogisch-psychologisches Wissen von Lehrkräften. In M. Kunter, J. Baumert, W. Blum, U. Klusmann, S. Krauss & M. Neubrand (Hrsg.), *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften* (S. 193–214). Münster: Waxmann.
- Waddington, D., Nentwig, P. & Schanze, S. (Hrsg.). (2007). *Standards in science education: Making it comparable*. Münster: Waxmann.
- Wagenschein, M. (1968). *Verstehen lehren. Genetisch - Sokratisch - Exemplarisch* (4. unveränderte Auflage 2008). Landsberg: Beltz.
- Walder, P. (2011). *Bau und Funktion unseres Körpers* (11. Auflage). Zürich: Kantonaler Lehrmittelverlag Zürich.
- Walpuski, M. & Sumfleth, E. (2007). Strukturierungshilfen und Feedback zur Unterstützung experimenteller Kleingruppenarbeit im Chemieunterricht: Structural aids and feedback promoting experimental group-work in chemistry classes. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 13, 181–198.
- Weiglhofer, H. (2007). Austria at the beginning of the way to standards in science. In D. Waddington (Hrsg.), *Standards in science education: Making it comparable* (S. 61–69). Münster: Waxmann.
- Weinbrenner, P. (1986). Kategorien und Methoden für die Analyse wirtschafts- und sozialwissenschaftlicher Lehr- und Arbeitsmittel. *Internationale Schulbuchforschung*, 8, 321–337.
- Weinert, F. (2001). *Leistungsmessung in Schulen*. Weinheim, Basel: Beltz.

- Wellenreuther, M. (2010). Schulbücher - eine Lernhilfe für Schüler und Lehrer? Zur Professionalisierung der Schulbuchentwicklung. *Schulverwaltung. Nordrhein-Westfalen*, 21(5), 144–146.
- Whiteley, P. (1996). The 'gender fairness' of integrated science textbooks used in Jamaican high schools. *International Journal of Science Education*, 18(8), 969–976.
- Wiater, W. (2003a). Argumente zugunsten des Schulbuchs in Zeiten des Internets. In W. Wiater (Hrsg.), *Schulbuchforschung in Europa: Bestandsaufnahme und Zukunftsperspektive* (S. 219–221). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Wiater, W. (2003b). Das Schulbuch als Gegenstand pädagogischer Forschung. In W. Wiater (Hrsg.), *Schulbuchforschung in Europa: Bestandsaufnahme und Zukunftsperspektive* (S. 11–21). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Wiater, W. (2005). Lehrplan und Schulbuch. In E. Matthes & C. Heinze (Hrsg.), *Das Schulbuch zwischen Lehrplan und Unterrichtspraxis* (S. 41–63). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Wiater, W. (Hrsg.). (2003c). *Schulbuchforschung in Europa: Bestandsaufnahme und Zukunftsperspektive*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Wilhelm, M. (2007). Was ist guter naturwissenschaftlicher Unterricht? *chim. etc. did.*, 33(98), 67–86.
- Wilhelm, M. (2009). *Evolution verstehen*. Bern: Schulverlag blmv.
- Wilhelm, M. (2012). Kompetenzorientierten Unterricht konzipieren - am Beispiel der Naturwissenschaften. *Haushalt in Bildung & Forschung*(3), 15–30.
- Wilhelm, M. & Brovelli, D. (2009). Problembasiertes Lernen (PBL) in der Lehrpersonenbildung: Der Drei-Phasen-Ansatz der Naturwissenschaften. *Beiträge zur Lehrerbildung*, 27(2), 195–203.
- Wimmer, B. (2006). Sicherheit im Chemieunterricht. Anforderungen an die sicherheitsgerechte Gestaltung des Chemieunterrichts. *NiU-Chemie*, 17(96), 8–11.
- Winkler, W. (1998). A Suggested Tool for Earth Science Textbook Selection. *Mitt. Österr. Miner. Ges.*, 143, 11–16.
- Winter, F. (2008). Das Portfolio und neue Wege der Pädagogischen Diagnostik in Kindergarten und Grundschule. In U. Stadler-Altmann, J. Schindele & A. Schraut (Hrsg.), *Neue Lernkultur -- Neue Leistungskultur* (S. 208–223). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Wirsing, G. (2004). Probleme und Möglichkeiten einer allgemein anerkannten Kerntheorie in der Chemiedidaktik. In A. Pitton (Hrsg.), *Chemie- und physikdidaktische Forschung und naturwissenschaftliche Bildung. Jahrestagung der GDCh in Berlin 2003* (Schriften der Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik, Bd. 24, S. 320–322). Münster: LIT-Verlag.
- Wirth, J., Thillmann, H., Kunsting, J., Fischer, H. E. & Leutner, D. (2008). Das Schülerexperiment im naturwissenschaftlichen Unterricht. *Zeitschrift für Pädagogik*, 54(3), 261–375.
- Wirthensohn, M. (2009). *Qualitätskriterien für Lehr- und Lernmittel*. Verfügbar unter: <http://46.14.200.2/fmi/iwp/cgi?-db=LEVANTO&-loadframes> [05.01.2013].
- Wirthensohn, M. (2010). *Levanto - Das Evaluationstool für Lehrmittel*. Verfügbar unter: <http://www.ilz.ch/projekte/levanto.html> [20.07.2010].
- Wirthensohn, M. (2012). LEVANTO - Ein Tool zur praxisorientierten Schulbuchevaluation. In J. Doll, K. Frank, D. Fickermann & K. Schwippert (Hrsg.), *Schulbücher im Fokus* (S. 199–213). Münster: Waxmann.

- Wiser, M. & Amin, T. (2001). "Is heat hot?" Inducing conceptual change by integrating everyday and scientific perspectives on thermal phenomena. *Learning and Instruction*, 11(4-5), 331–355.
- Wittmann, E. C. (2004). Was ist Mathematik und was bedeutet dies für die Entwicklung von Lehrmitteln für den Mathematikunterricht? In C. Aeberli (Hrsg.), *Lehrmittel neu diskutiert* (S. 27–39). Zürich: Lehrmittelverlag des Kantons Zürich.
- Wodzinski, R. & Stäudel, L. (2009). *Aufgaben mit gestuften Hilfen für den PHYSIK-Unterricht*. Seelze: Friedrich Verlag.
- Wolze, W., Walgenbach, W. & Schuldt, S. (1997). Die Erzeugung von Neuem in den Wissenschaften als Orientierung für die Konstruktion heuristischer Mittel. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 3(1), 53–71.
- Wong, N.-Y., Lam, C.-C., Sun, X. & Chan, A. M. Y. (2009). From "Exploring the Middle Zone" to "Constructing a Bridge": Experimenting in the Spiral Bianshi Mathematics Curriculum. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 7(2), 363–382.
- Wüller, M., Ziemons, A. & Baumgartner, W. B. J. (2008). Elektroantennometer im Schulversuch. Bauanleitung für ein Gerät zur Duftdetektion mithilfe von Insektenantennen. *Unterricht Biologie*, 32(332), 37–39.
- Yatani, K. (2013). *Kruskal-Wallis and Friedman test: Effect size*. Verfügbar unter: <http://yatani.jp/HCIstats/KruskalWallis> [14.05.2013].
- Yeh, T.-K., Tseng, K.-Y., Cho, C.-W., Barufaldi, J. P., Lin, M.-S. & Chang, C.-Y. (2012). Exploring the Impact of Prior Knowledge and Appropriate Feedback on Students' Perceived Cognitive Load and Learning Outcomes: Animation-based earthquakes instruction. *International Journal of Science Education*, 34(10), 1–16.
- Yerdelen-Damar, S. & Peşman, H. (2013). Relations of Gender and Socioeconomic Status to Physics Through Metacognition and Self-Efficacy. *The Journal of Educational Research*, 106(4), 280–289.
- Zemp, B. W. (2009). Lehrplan kommt vor Lehrmittelkoordination. *Bildung Schweiz*, 5a, 8–9.
- Ziegler, A., Kuhn, C. & Heller, K. (1998). Implizite Theorien von gymnasialen Mathematik- und Physiklehrkräften zu geschlechtsspezifischer Begabung und Motivation. *Psychologische Beiträge*, 40, 271–287.
- Ziener, G. (2006). *Bildungsstandards in der Praxis: Kompetenzorientiert unterrichten*. Seelze-Velber: Kallmeyer Verlag & Klett Verlag.
- Zwahr, A. (2005). *Der große Brockhaus in einem Band* (2. Auflage). Leipzig: Brockhaus.
- Zwahr, A. (2006a). *Brockhaus. Enzyklopädie in 30 Bänden* (21. Auflage, Bd. 16). Leipzig: Brockhaus.
- Zwahr, A. (2006b). *Brockhaus. Enzyklopädie in 30 Bänden* (21. Auflage, Bd. 24). Leipzig: Brockhaus.
- Zwahr, A. (2006c). *Brockhaus. Enzyklopädie in 30 Bänden* (21. Auflage, Bd. 28). Leipzig: Brockhaus.

## ANHANG

### Anhang A: Qualitativer Fragebogen

Im Folgenden ist der qualitative Fragebogen für die Schweiz und Österreich abgebildet. Den leicht abgeänderten Fragebogen für Deutschland können Sie gerne auf Anfrage bei mir beziehen.

#### **Ermittlung der Bedürfnisse an ein kompetenzorientiertes Schulbuch**

*Bevor Sie Ihre Wünsche und Ideen zum Schulbuch äussern können, möchte ich Sie über die wichtigsten Änderungen im zukünftigen kompetenzorientierten Unterricht informieren.*

#### **Kompetenzorientierter Unterricht: Was ist neu? (Eine Annäherung an die Begrifflichkeit aus Schweizer Sicht)**

Neu am Lehrplan 21, der für 21 Kantone gelten wird, wird sein, dass die Lernziele in drei Bereiche gegliedert sind:

*Themenbereiche:* Sie geben das zu erlernende Fachwissen vor, z. B. Mensch und Gesundheit

*Leistungsniveaus:* Sie geben an, welche Minimalerwartungen (Basisstandards) am Ende des 9. Schuljahres erreicht sein müssen. Eine Prüfung am Ende des 9. Schuljahres dient der überregionalen Vergleichbarkeit.

*Kompetenzen (auch Handlungsaspekte genannt):* Darunter versteht man das Erlernen von Lernmethoden, fachspezifischen Arbeitstechniken und Haltungen (z. B. Interesse entwickeln), um das selbstständige und selbsttätige Lernen zu fördern.

Die zentrale Neuerung für den Unterricht wird der eben beschriebene Kompetenzerwerb sein. Aus diesem Grund möchte ich genauer auf die Kompetenzen eingehen. Für die Naturwissenschaften wurden folgende Kompetenzen (Handlungsaspekte) festgelegt (Labudde et al. 2008):

1. Interesse entwickeln
2. Fragen und untersuchen
3. Informationen erschliessen
4. Ordnen und strukturieren
5. Einschätzen und beurteilen
6. Entwickeln und umsetzen
7. Mitteilen und austauschen
8. Eigenständig arbeiten

Für die erfolgreiche Umsetzung des Lehrplanes müssen die Kompetenzen mit den Themenbereichen verknüpft werden und verschiedene Lernniveaus angeboten werden. Die Lehrperson wird vermehrt die Aufgabe eines individuellen Lernbegleiters besitzen, welcher Lernstrategien vermittelt und Material zur Verfügung stellt, damit die Lernenden fähig werden, selbstständig und selbstreflexiv zu lernen. Zu diesem Zweck sind klare Leistungserwartungen definiert und Kontrollen und Feedback helfen der Überprüfung (Oelkers et. al 2008).

Wie die Lehrpersonen dabei konkret vorgehen könnten, ist hier dargestellt:

1. Lehrperson und Lernende/r legen gemeinsam den konkreten Kompetenzerwerb in einem Themenbereich fest.
2. Lehrperson und Lernende/r klären ab, was an Vorwissen vorhanden ist.
3. Lehrperson gibt der/m Lernenden Material, damit er/sie die Kompetenzen und den Themenbereich erarbeiten kann.
4. Der Kompetenzerwerb und der Themenbereich werden überprüft.

Damit die Lernenden motiviert sind selbstständig zu arbeiten, ist wichtig, dass die Lehrperson klarstellt, dass das Resultat noch nicht feststeht, dass sie die Relevanz des zu Lernenden aufzeigt und Motivationshindernisse aus dem Weg zu räumen versucht (Ziener 2006).

Für die Schülerinnen und Schüler bedeutet der neue Lehrplan konkret eine höhere Selbstverantwortung für das eigene Lernen und eine aktivere Rolle am Lerngeschehen.

**Quellen:**

Labudde, P., & Adamina, M. (2008). HarmoS Naturwissenschaften: Impulse für den naturwissenschaftlichen Unterricht von Morgen. *Beiträge zur Lehrerbildung* (3).

Oelkers et al., J., Reusser, K., Berner, E., Halbheer, U. & Stolz, S. (2008). *Qualität entwickeln, Standards sichern, mit Differenz umgehen*, Expertise. Bonn, Berlin: Bundesministerium für Bildung und Forschung.

Ziener, G. (2006). *Bildungsstandards in der Praxis – Kompetenzorientiert unterrichten*. Seelze-Velber: Kallmeyer Verlag.

*Nach dieser Information über kompetenzorientiertes Unterrichten möchte ich Sie bitten, Ihre Ideen und Wünsche zu notieren, welche sie an ein kompetenzorientiertes Schulbuch für die Naturwissenschaften der Sekundarstufe I haben. Sie können so viel schreiben, wie sie möchten und alle oder nur einen Teil der auf den nächsten Seiten formulierten Fragen beantworten. Ich bin mir bewusst, dass die Fragen teilweise komplex sind, bin jedoch gespannt auf Ihre Vorschläge, Bedürfnisse und Ideen und danke Ihnen ganz herzlich für Ihre Mitarbeit.*

**Fragebogen:**

**1. Frage:**

- a. Was schätzen Sie an Ihrem Lieblingsschulbuch besonders?
- b. Was stört Sie an Ihrem Lieblingsschulbuch besonders?

*Bitte nennen Sie den Namen des Schulbuches.*

**2. Frage:**

Wie stellen Sie sich die konkrete Integrierung einzelner Kompetenzen im naturwissenschaftlichen Schulbuch vor?

1. Interesse entwickeln
2. Fragen und untersuchen
3. Informationen erschliessen
4. Ordnen und strukturieren
5. Einschätzen und beurteilen
6. Entwickeln und umsetzen
7. Mitteilen und austauschen
8. Eigenständig arbeiten

*Sie können gerne Umsetzungsbeispiele zu allen Kompetenzen der Reihe nach notieren oder Ideen zu einzelnen Kompetenzen äussern.*



**3. Frage:**

Wie kann ein kompetenzorientiertes Schulbuch die Lernenden unterstützen, ein Alltagsphänomen naturwissenschaftlich anzugehen? Respektive wie kann das naturwissenschaftliche Denken anhand von Alltagserfahrungen gefördert werden?

*Bitte nennen Sie verschiedene Möglichkeiten bei der Vorgehensweise.*

**4. Frage:**

Wie kann ein kompetenzorientiertes Schulbuch die Lernenden unterstützen, naturwissenschaftliche Erkenntnisse ins Alltagshandeln zu übertragen? (d.h. beispielsweise ihr Essverhalten zu ändern?)

*Bitte nennen Sie verschiedene Möglichkeiten der Vorgehensweise.*

**5. Frage:**

Wie stellen Sie sich den Umgang mit verschiedenen Leistungsniveaus und deren Überprüfung in einem naturwissenschaftlichen Schulbuch vor? (Auch im Hinblick darauf, dass alle Lernenden im 9. Schuljahr die Basisstandards erfüllen müssen)

*Bitte nennen Sie verschiedene Umsetzungsmöglichkeiten in einem Schulbuch.*

**6. Frage:**

Ist es wünschenswert, dass Begleitmaterialien Theorie zum kompetenzorientierten Naturwissenschaftsunterricht enthalten, damit Lehrpersonen Ihr Wissen erweitern können?

*Falls ja, nennen Sie bitte Beispiele zum Inhalt.*

**7. Frage:**

Wie können Lehrpersonen durch ein Schulbuch/Begleitmaterialien bei der Vorbereitung und Durchführung von kompetenzorientiertem Naturwissenschaftsunterricht unterstützt werden?

*Bitte nennen Sie Umsetzungsbeispiele.*

**8. Frage:**

Wie können Lernende durch ein Schulbuch die Methoden erlernen, sich naturwissenschaftliche Kompetenzen selbst anzueignen?

*Bitte nennen Sie Umsetzungsbeispiele.*

**9. Frage:**

Im kompetenzorientierten Naturwissenschaftsunterricht werden neben dem Schulbuch weitere Medien (Computer, Filmmaterial, Zeitungsartikel...) wichtig sein. Würden Sie das Schulbuch mit diesen Medien verknüpfen?

*Falls ja, nennen Sie bitte Beispiele, bei welchen Medien eine Verknüpfung sinnvoll wäre und wie diese Verknüpfung umgesetzt werden könnte.*

**Weitere Bemerkungen:**

Falls Sie noch weitere Ideen/Wünsche zum Thema Schulbuch oder zur Umfrage besitzen, können Sie diese gerne äussern.



*Ich möchte Ihnen ganz herzlich für das Notieren Ihrer Vorstellungen und Wünsche danken und werde Sie gerne über die Resultate informieren. Sobald die Auswertung gemacht ist, werde ich Sie im Verlaufe des nächsten Jahres für die 2. Runde der Studie kontaktieren.*

*Anmerkung: Falls Sie Ihre Antworten erst zwischenspeichern möchten, drücken Sie bitte auf "Zwischenspeichern". Sobald sie auf "Definitives Einreichen" gedrückt haben, können Sie keine Änderungen mehr vornehmen.*

## Anhang B: Quantitativer Fragebogen

Als Beispielfragebogen ist der Fragebogen für die Didaktikdozierenden der Sekundarstufe I abgebildet. Die weiteren Fragebögen können Sie gerne auf Anfrage bei mir beziehen.

### Herzlich Willkommen!

Zum Thema des Fragebogens

Anhand dieses Fragebogens möchten wir folgende zwei Hauptfragestellungen beantworten:

1. Worin bestehen die grössten Unterschiede zwischen Lehrpersonen & Fachdidaktiker/-innen in Bezug auf Kriterien für kompetenzorientierte Lehrmittel?
2. Welchen Kriterien/Standards muss ein Lehrmittel gerecht werden, um den kompetenzorientierten Unterricht unterstützen zu können?

Die Items dieses Fragebogens sind das Resultat einer empirischen qualitativen Umfrage zu Wünschen an ein kompetenzorientiertes Lehrmittel. Falls Sie bereits an dieser ersten Umfrage teilgenommen haben, möchte ich mich nochmals ganz herzlich bei Ihnen bedanken.

Wichtige Informationen zum Ausfüllen des Fragebogens

- Benötigter Zeitaufwand ca. 40min.
- Sie können den Fragebogen jederzeit unterbrechen. Drücken Sie dazu auf „weiter“ und schliessen Sie das Fenster. Wenn Sie den Link erneut eingeben, gelangen Sie automatisch dorthin, wo Sie aufgehört haben.
- Alle Angaben von Ihnen werden anonym behandelt

Für Rückfragen oder Informationen können Sie sich direkt an [katrin.boelsterli@phz.ch](mailto:katrin.boelsterli@phz.ch) wenden oder auf [www.schulbuch-forschung.ch](http://www.schulbuch-forschung.ch) gehen.

### Anonymer Code

**1. Damit wir Ihre Antworten evtl. mit späteren Erhebungen verknüpfen können, bitten wir Sie, uns Ihren persönlichen Code anzugeben:**

- Anzahl Buchstaben Vorname
- Zweitletzter Buchstabe Vorname
- Erster Buchstabe Nachname
- Anzahl Buchstaben Nachname
- Welches Geschlecht haben Sie? (w=weiblich, m=männlich)

**Der Code lautet:**

### Allgemeine Informationen

Bevor wir Sie fragen, welche Aspekte zwingend in einem kompetenzorientierten Lehrmittel enthalten sein müssen, stellen wir Ihnen einige ALLGEMEINE Fragen.

**2. Wie ALT sind Sie?**

- ☐ < 30
- ☐ 30-40
- ☐ 41-50
- ☐ 51-65
- ☐ >65

**3. LEHREN Sie zurzeit an einer PH oder UNIVERSITÄT im Bereich Didaktik oder Pädagogik?**

- ☐ Ja  
☐ Nein

Falls ja, bitte Fach / Fächer und dazugehörige Stufe(n) angeben (z.B. Biologie, Sekundarstufe I)

**4. FORSCHEN Sie zurzeit an einer PH oder UNIVERSITÄT im Bereich Didaktik oder Pädagogik?**

- ☐ Ja  
☐ Nein

Falls ja, bitte Fach / Fächer und dazugehörige Stufe(n) angeben (z.B. Biologie, Sekundarstufe I)

**5. Für welche SCHULSTUFEN besitzen Sie ein LEHRDIPLOM? (Mehrfachantworten möglich)**

- ☐ Kindergarten  
☐ Primarschule (Unterstufe)  
☐ Primarschule (Mittelstufe)  
☐ Sekundarstufe I (nicht gymnasial)  
☐ Gymnasium  
☐ Berufsschule  
☐ Erwachsenenbildung  
☐ Für keine

Sonstiges (bitte angeben)

**6. Für welche(s) FACH / FÄCHER besitzen Sie ein LEHRDIPLOM? (Geben Sie bitte alle Fächer an, falls Sie ein Lehrdiplom besitzen,)**

**7. Wie viele JAHRE UNTERRICHTSERFAHRUNG besitzen Sie in NATURWISSENSCHAFTLICHEN FÄCHERN pro Stufe (ohne Referendariat)? (Geben Sie bitte die Anzahl Jahre pro Stufe ein)**

	Anzahl Jahre
Kindergarten	<input type="text"/>
Primarschule (Unterstufe)	<input type="text"/>
Primarschule (Mittelstufe)	<input type="text"/>
Sekundarstufe I (nicht gymnasial)	<input type="text"/>
Gymnasium	<input type="text"/>
Berufsschule	<input type="text"/>
Erwachsenenbildung (ohne Dozierendentätigkeit an PH oder Uni)	<input type="text"/>
Dozierendentätigkeit an PH oder Uni	<input type="text"/>

Sonstiges (Bitte Bezeichnung der Schulstufe und Anzahl Jahre angeben)

**8. Besitzen Sie neben der Ausbildung zur Lehrperson eine oder mehrere WEITERE AUSBILDUNGEN? (Mehrere Antworten möglich)**

☐ Ja

☐ Nein

Falls ja, welche?

**9. Haben Sie bereits bei der ENTWICKLUNG eines Lehrmittels oder offizieller Unterrichtsmaterialien mitgearbeitet?**

☐ Ja

☐ Nein

Falls ja, bitte Fach / Fächer und dazugehörige Stufe(n) angeben (z.B. Biologiebuch, Sekundarstufe I)

**10. Finden Sie eine WEITERBILDUNG zur Einführung in ein kompetenzorientiertes LEHRMITTEL für die Lehrpersonen NÜTZLICH?**

☐ Ja

☐ Nein

☐ Vielleicht

**11. Finden Sie eine WEITERBILDUNG ins KOMPETENZORIENTIERTE UNTERRICHTEN, die GEKOPPELT ist mit der Einführung in ein kompetenzorientiertes LEHRMITTEL NÜTZLICH?**

- ☐ Ja
- ☐ Nein
- ☐ Vielleicht

**12. Ergänzungen oder Kommentare zu den "ALLGEMEINE INFORMATIONEN"?**

## Informationen zum kompetenzorientierten Unterricht

Damit Sie sich ein Bild machen können, was der kompetenzorientierte Unterricht beinhaltet, der frühestens in drei Jahren durch einen neuen Lehrplan eingeführt wird, beschreiben wir im Folgenden den aktuellen Stand. Da dieser Text die Grundlage des Fragebogens darstellt, bitten wir Sie, ihn aufmerksam zu lesen. Weitere Informationen erhalten Sie jeweils während des Ausfüllens des Fragebogens.

### Warum ein NEUER LEHRPLAN?

Die unbefriedigenden Resultate bei den internationalen Vergleichsstudien wie PISA und TIMSS haben dazu geführt, dass das Erziehungsdepartement eine Bildungsreform plant. Der Lehrplan soll besser an die heutige Zeit angepasst werden und dadurch die Schülerinnen und Schüler besser auf die Arbeitswelt vorbereiten. Beispielsweise wurde festgestellt, dass in der heutigen Zeit Fertigkeiten wie „kritisches Recherchieren im Internet“ an Wichtigkeit zugenommen haben. Deshalb wurden für die Naturwissenschaften mehrere Fertigkeiten, sogenannte HANDLUNGSASPEKTE, definiert, in welchen die Schülerinnen und Schüler lernen zu recherchieren, zu experimentieren, zu präsentieren... Als weitere Massnahme möchte man mehr von den Vorstellungen und der Alltagswelt der Kinder ausgehen und die Fachinhalte in THEMENBEREICHE gliedern, die möglichst lebensnah sind.

### Was ist eine "KOMPETENZ"?

Wie erwähnt werden neben THEMENBEREICHEN auch Fertigkeiten, sogenannte HANDLUNGSASPEKTE, definiert. Die Verknüpfung eines THEMENBEREICHES mit einem HANDLUNGSASPEKT (Fertigkeit) nennt man eine KOMPETENZ. Den Unterricht dazu „KOMPETENZORIENTIERTEN UNTERRICHT“.

### Was verändert sich im „KOMPETENZORIENTIERTEN UNTERRICHT“?

Das Erlernen der HANDLUNGSASPEKTE (Fertigkeiten) hat zur Folge, dass die Schülerinnen und Schüler mehr Zeit benötigen für eigenes Handeln, wie z.B. Experimentieren, Recherchieren usw. Deshalb werden die Schülerinnen und Schüler vermehrt selbsttätig Aufträge lösen und die Lehrpersonen sie vermehrt beim Aufgabenlösen begleiten und unterstützen.

### Was ist der MOMENTANE STAND?

Ein Team aus Lehrpersonen und Didaktiker/-innen hat in den letzten Jahren sogenannte „Grundkompetenzen für die Naturwissenschaften“ (EDK, 2011) entwickelt. Diese wurden in Klassen erprobt und auf ihren Nutzen getestet. Die überarbeiteten „Grundkompetenzen“ wurden dieses Jahr von den Erziehungsdirektoren frei gegeben. Sie dienen als Grundlage zur momentan laufenden Erstellung des neuen naturwissenschaftlichen Lehrplanes.

### Quellen:

EDK. (2011). Grundkompetenzen für die Naturwissenschaften: Nationale Bildungsstandards | Frei gegeben von der EDK-Plenarversammlung am 16. Juni 2011. Retrieved from [www.edk.ch](http://www.edk.ch)

Oelkers et al., J., Reusser, K., Berner, E., Halbheer, U. & Stolz, S. (2008). Qualität entwickeln, Standards sichern, mit Differenz umgehen, Expertise. Bonn, Berlin: Bundesministerium für Bildung und Forschung. S. 573.

## Informationen zum Ausfüllen des Fragebogens

Im Folgenden möchten wir Sie bitten, die Kriterien für kompetenzorientierte Lehrmittel nach ihrer Relevanz zu gewichten. Ziel ist es, dass sowohl die Lehrpersonen als auch die Schülerinnen und Schüler möglichst gut bei der Umsetzung eines kompetenzorientierten naturwissenschaftlichen Unterrichts durch ein „gutes“ und „kompetenzorientiertes“ Lehrmittel unterstützt werden.

Wir bitten Sie, beim Beantworten des Fragebogens folgende PUNKTE zu beachten. Bitte lesen Sie folgenden TEXT deshalb genau durch:

1) Die BEISPIELE, die jeweils bei den Items aufgeführt sind, entstammen mehrheitlich aus der Sekundarstufe I, teilweise auch aus der Mittelstufe (5.-6. Klasse) und sollen die Fragen konkretisieren, jedoch nicht die Stufe. Deshalb bitten wir Sie gewisse Beispiele an Ihre Stufe anzupassen.

2) Bitte denken Sie beim Ausfüllen des Fragebogens an eine Klasse mit DURCHSCHNITTLICHEM LEISTUNGSNIVEAU.

3) BEGRIFFSDEFINITION: Unter „LEHRMITTEL“ verstehen wir Unterrichtsmaterialien, die aus „Schülermaterialien“, „Lehrpersonenmaterialien“, „zusätzlichen Unterrichtsmaterialien“ und evtl. weiteren „Medien“ wie Filme, Experimentiermaterialien, Lernkärtchen... bestehen.

4) ABKÜRZUNG: Für den Ausdruck „KOMPETENZORIENTIERTES LEHRMITTEL FÜR DIE NATURWISSENSCHAFTEN“ verwenden wir im Fragebogen die Abkürzung „kompetenzorientiertes NaWi Lehrmittel“ oder noch kürzer „kompetenzorientiertes NaWi LM“.

**13. Bitte geben Sie an, auf welche Schulstufe Sie sich beim Ausfüllen des Fragebogens beziehen möchten. Sie können zwischen "5.-6. Primarschule" und "1.-3. Sekundarschule = Sekundarstufe I" wählen.**

### Themenbereiche - Sekundarstufe I

Was ist in den „Grundkompetenzen für die Naturwissenschaften“ neu in Bezug auf die Inhalte für die Sekundarschulstufe I?

In Bezug auf die Inhalte, die neu THEMENBEREICHE genannt werden, wird für einige Kantone neu sein, dass auf der Sekundarstufe I nicht mehr drei getrennte Fächer Biologie, Chemie und Physik unterrichtet werden, sondern ein Fach Naturwissenschaften. Dies hat zur Folge, dass z.B. beim Themenbereich „Bewegung, Kraft, Energie“ die Energieumwandlung aus verschiedenen Perspektiven beleuchtet wird: aus physikalischer Sicht anhand von Sonnenkollektoren, aus chemischer Sicht anhand einer Kerze und aus biologischer Sicht anhand der Atmung. Der Gedanke dahinter ist, dass dadurch erstmals die zu erlernenden Themenbereiche für die gesamte obligatorische Schulzeit ähnlich sind und dadurch spiralförmig aufgebaut werden können.

Wichtig bei diesen Themenbereichen ist der Alltagsbezug und dass Abholen der Schülerinnen und Schüler bei ihren eigenen Vorstellungen. Inhaltlich werden Themen wie Gesundheit, Bildung für nachhaltige Entwicklung und Technik an Stellenwert gewinnen.

Im Folgenden bitten wir Sie, zu entscheiden, welche INHALTE für Sie in einem kompetenzorientierten NaWi Lehrmittel für die Sekundarstufe I ZWINGEND enthalten sein müssen.

**14. Ein kompetenzorientiertes NaWi LM muss ZWINGEND...**

	1 (stimme gar nicht zu)	2	3	4	5 (stimme völlig zu)
... die FACHSYSTEMATIK der einzelnen Fachbereiche Biologie, Physik und Chemie verfolgen. Dies trotz der integrierten Naturwissenschaften und der Kompetenzorientierung (z.B. der Lichtstrahl wird vor der Brechung der Lichtstrahlen thematisiert).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... Inhalte/Konzepte MEHRMALS aufnehmen (z.B. Das Thema Blitz und Donner wird beim Thema Akustik und beim Thema Elektrizität angesprochen).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... das Lernen in der REIHENFOLGE der GESCHICHTLICHEN ENTDECKUNG fördern (z.B. Thema Beleuchtung: vom Feuer bis zur Leuchtstoffröhre).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... geschichtliche Hinweise zu MEILENSTEINEN der Naturwissenschaften enthalten (z.B. Galileo Galilei entdeckte, dass alle Gegenstände - aus selber Höhe fallengelassen - zur selben Zeit den Boden erreichen).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**15. Ein kompetenzorientiertes NaWi LM muss ZWINGEND...**

	1 (stimme gar nicht zu)	2	3	4	5 (stimme völlig zu)
... das DENKEN IN KONZEPTEN fördern (z.B. Konzept der Stoffe: Was ist allen Stoffen gemeinsam? Was macht somit einen Stoff aus?).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... thematisieren, auf welcher ABSTRAKTIONSEBENE sich ein Inhalt befindet (z.B. sichtbare Welt oder unsichtbare Modellwelt).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... das EXEMPLARISCHE LERNEN fördern (z.B. stellvertretend für alle Stoffe wird Kochsalz analysiert).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... das Arbeiten mit PHYSIKALISCH-MATHEMATISCHEN FORMELN fördern (z.B. $U=R \cdot I$ ).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... das Arbeiten mit CHEMISCH-STÖCHIOMETRISCHEN FORMELN fördern (z.B. Redoxreaktion).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



**16. Ein kompetenzorientiertes NaWi LM muss ZWINGEND...**

	1 (stimme gar nicht zu)	2	3	4	5 (stimme völlig zu)
... das NACHDENKEN über die eigene EINSTELLUNG zu den Naturwissenschaften fördern (z.B. Nutzen der naturwissenschaftlichen Forschung für meine Lebensqualität).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... die AUSEINANDERSETZUNG mit eigenen VORSTELLUNGEN und deren VERÄNDERUNG fördern (z.B. Schülervorstellung vor dem Unterricht, in der Mitte und am Ende).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... zur Thematisierung der SCHÜLERVORSTELLUNGEN verschiedene METHODEN anwenden (z.B. Concept Cartoons, d.h. eine Zeichnung mit Kindern, die verschiedene Erklärungsvorschläge äussern).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... die ENTSTEHUNG und NATURWISSENSCHAFTLICHE NÄHE verschiedener SCHÜLERVORSTELLUNGEN thematisieren (z.B. Alltagskonzept: Dank dem Sehstrahl kann ich die Dinge sehen, naturwissenschaftliches Konzept: Licht wird vom Gegenstand reflektiert und fällt in mein Auge).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... einen ALLTAGSBEZUG in der Physik, Chemie, Biologie sowie in den integrierten Naturwissenschaften bieten (z.B. Wellenlehre: Funktion einer Gitarre).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... einen ALLTAGSBEZUG sowohl zur „MÄDCHEN-“ als auch zur „JUNGENWELT“ bieten (z.B. Thema Akustik: Geige und Trommel).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... bei Beispielen explizit MÄDCHEN und JUNGEN erwähnen (z.B. Mädchen und Jungen führen gemeinsam ein Experiment durch).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**17. Ergänzungen oder Kommentare zu den „THEMENBEREICHEN“?****Themenbereiche - 5. bis 6. Klasse**

Was ist in den „Grundkompetenzen für die Naturwissenschaften“ neu in Bezug auf die Inhalte für die Primarschulstufe?

In Bezug auf die Inhalte, die neu THEMENBEREICHE genannt werden, wird neu sein, dass auf der Primarschulstufe das Fach „M&U“, „NMM“ (oder ähnliche Bezeichnungen) klarer in Bereiche wie „Geschichte & Geographie“ oder eben „Naturwissenschaften“ eingeteilt wird. Dadurch sind die Inhalte klarer definiert. Das heisst konkret, dass es für die „Naturwissenschaften“ mehrere Themenbereich, wie z.B. „Bewegung, Kraft, Energie“, geben wird. Der Gedanke dahinter ist, dass dadurch erstmals die zu erlernenden Themenbereiche für die gesamte obligatorische Schulzeit ähnlich sind und dadurch spiralförmig aufgebaut werden können. Wichtig bei diesen Themenbereichen ist der Alltagsbezug und dass Abholen der Kinder bei ihren eigenen Vorstellungen. Inhaltlich werden Themen wie Gesundheit, Bildung für nachhaltige Entwicklung und Technik an Stellenwert gewinnen.

Im Folgenden bitten wir Sie zu entscheiden, welche INHALTE für Sie in einem kompetenzorientierten NaWi Lehrmittel für die 5.-6.Klasse ZWINGEND enthalten sein müssen.



**18. Ein kompetenzorientiertes NaWi LM muss ZWINGEND...**

	1 (stimme gar nicht zu)	2	3	4	5 (stimme völlig zu)
... die FACHSYSTEMATIK der einzelnen Fachbereiche Biologie, Physik und Chemie verfolgen. Dies trotz der integrierten Naturwissenschaften und der Kompetenzorientierung (z.B. der Lichtstrahl wird vor der Brechung der Lichtstrahlen thematisiert).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... Inhalte/Konzepte MEHRMALS aufnehmen (z.B. Das Thema Blitz und Donner wird beim Thema Akustik und beim Thema Elektrizität angesprochen).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... das Lernen in der REIHENFOLGE der GESCHICHTLICHEN ENTDECKUNG fördern (z.B. Thema Beleuchtung: vom Feuer bis zur Leuchtstoffröhre).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... geschichtliche Hinweise zu MEILENSTEINEN der Naturwissenschaften enthalten (z.B. Galileo Galilei entdeckte, dass alle Gegenstände - aus selber Höhe fallengelassen - zur selben Zeit den Boden erreichen).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... das DENKEN IN KONZEPTEN fördern (z.B. Konzept der Stoffe: Was ist allen Stoffen gemeinsam? Was macht somit einen Stoff aus?).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... thematisieren, auf welcher ABSTRAKTIONSEBENE sich ein Inhalt befindet (z.B. sichtbare Welt oder unsichtbare Modellwelt).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... das EXEMPLARISCHE LERNEN fördern (z.B. stellvertretend für alle Stoffe wird Kochsalz analysiert).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**19. Ein kompetenzorientiertes NaWi LM muss ZWINGEND...**

	1 (stimme gar nicht zu)	2	3	4	5 (stimme völlig zu)
... das NACHDENKEN über die eigene EINSTELLUNG zu den Naturwissenschaften fördern (z.B. Nutzen der naturwissenschaftlichen Forschung für meine Lebensqualität).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... die AUSEINANDERSETZUNG mit eigenen VORSTELLUNGEN und deren VERÄNDERUNG fördern (z.B. Schülervorstellung vor dem Unterricht, in der Mitte und am Ende).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... zur Thematisierung der SCHÜLERVORSTELLUNGEN verschiedene METHODEN anwenden (z.B. Concept Cartoons, d.h. eine Zeichnung mit Kindern, die verschiedene Erklärungsvorschläge äussern).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... die ENTSTEHUNG und NATURWISSENSCHAFTLICHE NÄHE verschiedener SCHÜLERVORSTELLUNGEN thematisieren (z.B. Alltagskonzept: Dank dem Sehstrahl kann ich die Dinge sehen, naturwissenschaftliches Konzept: Licht wird vom Gegenstand reflektiert und fällt in mein Auge).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... einen ALLTAGSBEZUG in der Physik, Chemie, Biologie sowie in den integrierten Naturwissenschaften bieten (z.B. Wellenlehre: Funktion einer Gitarre).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... einen ALLTAGSBEZUG sowohl zur „MÄDCHEN-“ als auch zur „JUNGENWELT“ bieten (z.B. Thema Akustik: Geige und Trommel).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... bei Beispielen explizit MÄDCHEN und JUNGEN erwähnen (z.B. Mädchen und Jungen führen gemeinsam ein Experiment durch).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**20. Ergänzungen oder Kommentare zu den „THEMENBEREICHEN“?****Handlungsaspekte (Fertigkeiten)**

Was ist in den „Grundkompetenzen für die Naturwissenschaften“ sonst noch neu?

Die wesentlichste Neuerung im Vergleich zum momentanen Unterricht ist die Einführung von Fertigkeiten neben den eben genannten Themenbereichen. Diese Fertigkeiten werden **HANDLUNGSASPEKTE** genannt, weil sie eine Handlung beinhalten. Sie wurden in den „Grundkompetenzen“ aufgenommen, damit die Schülerinnen und Schüler besser aufs Berufsleben vorbereitet sind. Dies, indem sie lernen, im Internet kritisch zu recherchieren, Inhalte zu präsentieren oder experimentell Probleme anzugehen und zu lösen. In den „Grundkompetenzen“ sind die Handlungsaspekte im Gegensatz zu den Themenbereichen bereits präzise formuliert worden. Ein Handlungsaspekt heisst z.B. „Fragen und Untersuchen“ oder „Informationen erschliessen“. In den folgenden Fragen werden der Reihe nach alle naturwissenschaftlichen „Handlungsaspekte“, wie sie in den „Grundkompetenzen“ formuliert sind, in zusammengefasster Form wiedergegeben.

Nun bitten wir Sie, zu entscheiden, ob ein kompetenzorientiertes NaWi Lehrmittel das Erlernen der **HANDLUNGSASPEKTE** (Fertigkeiten) durch **EXPERIMENTE** und **AUFTRÄGE** unterstützen muss.

**21. TEILBEREICHE des Handlungsaspektes „FRAGEN UND UNTERSUCHEN“****Ein kompetenzorientiertes NaWi LM muss das Erlernen folgender Teilbereiche****ZWINGEND durch EXPERIMENTE unterstützen:**

	1 (stimme gar nicht zu)	2	3	4	5 (stimme völlig zu)
1. FORSCHEND EXPERIMENTIEREN können (z.B. angeleitet eine brennende Kerze beobachten, Fragen dazu entwickeln, ein Experiment zur Überprüfung planen, durchführen, auswerten sowie interpretieren).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Geeignete WERKZEUGE, INSTRUMENTE und MATERIALIEN beim Experimentieren auswählen und einsetzen können (z.B. Eine Lupe oder ein Mikroskop).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Ergebnisse in VERSCHIEDENEN FORMEN darstellen können (z.B. als Laborbericht).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**22. TEILBEREICHE des Handlungsaspektes „INFORMATIONEN ERSCHLIESSEN“****Ein kompetenzorientiertes NaWi LM muss das Erlernen folgender Teilbereiche****ZWINGEND durch AUFTRÄGE unterstützen:**

	1 (stimme gar nicht zu)	2	3	4	5 (stimme völlig zu)
4. In MEDIEN wie Tageszeitung, Zeitschriften, Bücher, Internet Informationen lesen und deren GLAUBWÜRDIGKEIT einschätzen können (z.B. Glaubwürdigkeit eines Textes über Gefahren der Radioaktivität auf der Homepage der Elektrizitätswerke).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. EIGENDSTÄNDIG in Medien Informationen RECHERCHIEREN sowie die INFORMATIONEN VERARBEITEN können (z.B. Recherchiere im Internet die größten Errungenschaften von Madame Curie).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**23. TEILBEREICHE des Handlungsaspektes „ORDNEN, STRUKTURIEREN, MODELLIEREN“****Ein kompetenzorientiertes NaWi LM muss das Erlernen folgender Teilbereiche****ZWINGEND durch AUFTRÄGE unterstützen:**

	1 (stimme gar nicht zu)	2	3	4	5 (stimme völlig zu)
6. Dinge nach vorgegebenen naturwissenschaftlichen KRITERIEN ORDNEN und VERGLEICHEN können (z.B. Plastikflaschen nach ihrer Dichte ordnen zu können).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7. In einem SYSTEM dessen Komponenten und mögliche Systemveränderungen erkennen und erklären können (z.B. ein Wirkungsdiagramm erklären können).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8. Bezüge zwischen gezeigtem PHÄNOMEN, ALLTAGSERFAHRUNG und MODELL herstellen können. (z.B. Modell: Energie wird frei, wenn Kochsalz im Wasser gelöst wird. Alltagserfahrung: Wenn man in kochendes Wasser Salz gibt, sprudelt es verstärkt auf. Bezug: die frei werdende Energie zeigt sich durch verstärktes Aufsprudeln).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**24. TEILBEREICHE des Handlungsaspektes „EINSCHÄTZEN UND BEURTEILEN“****Ein kompetenzorientiertes NaWi LM muss das Erlernen folgender Teilbereiche****ZWINGEND durch AUFTRÄGE unterstützen:**

	1 (stimme gar nicht zu)	2	3	4	5 (stimme völlig zu)
9. BEOBACHTUNG und INTERPRETATION unterscheiden können (z.B. Beobachtung: Die Kerze erlischt. Interpretation: ..., weil kein Sauerstoff mehr vorhanden ist).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10. Sachverhalte aus PERSÖNLICHER und SACHLICHER PERSPEKTIVE beschreiben, gewichten und begründen können (z.B. Pro- und Contra-Argumente zum Thema: mit dem Fahrrad oder dem Auto zum Klavierunterricht fahren).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
11. Sich naturwissenschaftliche FRAGEN und PROBLEME BEWUSST machen, ihnen EIGENSTÄNDIG NACHGEHEN und sie aus verschiedenen PERSPEKTIVEN beschreiben können (z.B. Problematik der Ausbreitung von Grippeviren durch die Globalisierung beschreiben).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**25. TEILBEREICHE des Handlungsaspektes „ENTWICKELN und UMSETZEN“****Ein kompetenzorientiertes NaWi LM muss das Erlernen folgender Teilbereiche****ZWINGEND durch AUFTRÄGE unterstützen:**

	1 (stimme gar nicht zu)	2	3	4	5 (stimme völlig zu)
12. IDEEN und VISIONEN zu naturwissenschaftlichen FRAGEN und PROBLEMEN entwickeln; IDEEN miteinander vergleichen, einschätzen und gewichten können (z.B. Ideen zur Eindämmung der Ausbreitung von Grippeviren formulieren und gewichten).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
13. Bei der DURCHFÜHRUNG eines naturwissenschaftlichen PROJEKTS aktiv mitwirken, kritisch darüber nachdenken und VERBESSERUNGSVORSCHLÄGE einbringen können (z.B. Projekt zur Abfallverminderung in der Schule).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**26. TEILBEREICHE des Handlungsaspektes „MITTEILEN UND AUSTAUSCHEN“****Ein kompetenzorientiertes NaWi LM muss das Erlernen folgender Teilbereiche****ZWINGEND durch AUFTRÄGE unterstützen:**

	1 (stimme gar nicht zu)	2	3	4	5 (stimme völlig zu)
14. SACHVERHALTE und ERGEBNISSE mit ausgewählten Fachbegriffen BESCHREIBEN sowie mit geeigneten Darstellungsformen PRÄSENTIEREN können (z.B. Präsentation der Ergebnisse eines Experiments mit Graphiken).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
15. Begründetes FEEDBACK auf Präsentationen oder Argumente von anderen geben können (z.B. Dein Vortrag hat mir gefallen, weil der rote Faden für mich gut erkennbar war).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## 27. Ergänzungen oder Kommentare zu den „HANDLUNGSASPEKTEN (FERTIGKEITEN)“?

### Aufträge

Durch die neu hinzukommenden HANDLUNGSASPEKTE (Fertigkeiten) kommt dem HANDELN und somit auch dem Lösen von Aufträgen ein grösserer Stellenwert zu.

Aus diesem Grund bitten wir Sie, zu entscheiden, welche AUFTRÄGE für Sie in einem kompetenzorientierten NaWi Lehrmittel ZWINGEND enthalten sein müssen.

## 28. Ein kompetenzorientiertes NaWi LM muss ZWINGEND AUFTRÄGE für folgende Zwecke enthalten:

	1 (stimme gar nicht zu)	2	3	4	5 (stimme völlig zu)
1. Als EINSTIEG in neue Handlungsaspekte und/oder Themenbereiche (z.B. Notiere, wo es überall Licht hat und wo nicht?).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Zum AUFBAU von Handlungsaspekten und/oder Themenbereichen (z.B. Wozu dient ein Rückspiegel? Wie ist er gewölbt?)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Zur ERWEITERUNG von Handlungsaspekten und/oder Themenbereichen (z.B. Als Erweiterung des Magnetismus: Auftrag zum Unterschied zwischen einem Permanentmagneten und einem magnetisierten Gegenstand).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Zur WIEDERHOLUNG von Handlungsaspekten und/oder Themenbereichen (z.B. Welche Ähnlichkeiten bestehen zwischen einer Ofenschlange und einem Heissluftballon?).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. Zur ÜBERPRÜFUNG von Handlungsaspekten und/oder Themenbereichen (z.B. Zeichne ein Concept-Map zum Thema Lichtbrechung.).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## 29. Ergänzungen oder Kommentare zu den „AUFTRÄGEN“?

### Experimente

Durch die neu hinzukommenden HANDLUNGSASPEKTE (Fertigkeiten) kommt dem HANDELN und somit auch dem EXPERIMENTIEREN ein grösserer Stellenwert zu.

Aus diesem Grund bitten wir Sie, zu entscheiden, welche EXPERIMENTE für Sie in einem kompetenzorientierten NaWi Lehrmittel ZWINGEND enthalten sein müssen.

### 30. Ein kompetenzorientiertes NaWi LM muss ZWINGEND EXPERIMENTE für folgende Zwecke enthalten:

	1 (stimme gar nicht zu)	2	3	4	5 (stimme völlig zu)
1. Als EINSTIEG in neue Handlungsaspekte und/oder Themenbereiche (z.B. Einstieg ins Thema Optik: Die Schülerinnen und Schüler stellen einen Trinkhalm in ein mit Wasser gefülltes Glas und beobachten).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Zum AUFBAU von Handlungsaspekten und/oder Themenbereichen (z.B. Mit der Taschenlampe aufzeigen, dass die Reflexion je nach angestrahlter Oberfläche unterschiedlich ist).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Zur ERWEITERUNG von Handlungsaspekten und/oder Themenbereichen (z.B. Mehrere Experimente anbieten, die im Gesamten erfahrbar machen, dass Licht sichtbar ist).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Zur WIEDERHOLUNG (z.B. Experimente zum Echo als Vertiefung vom Thema „Schall“)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. Zur ÜBERPRÜFUNG eines Handlungsaspektes und/oder Themenbereiches (z.B. Welche Unterschiede stellst du experimentell fest, wenn du eine Brausetablette oder einen Würfelzucker ins Wasser gibst?).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

### 31. Ein kompetenzorientiertes NaWi LM muss ZWINGEND EXPERIMENTE für folgende Zwecke enthalten:

	1 (stimme gar nicht zu)	2	3	4	5 (stimme völlig zu)
6. Zur Thematisierung von SCHÜLERVORSTELLUNGEN (z.B. Schülervorstellung: Spaltet man einen Magneten, erhält man einen Nord- und einen Südpol. Versuchsergebnis: Aus einem Magneten entstanden zwei kleinere Magnete).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7. Zur VERANSCHAULICHUNG eines Phänomens oder Konzeptes (z.B. Einen Stab ins Wasser halten zum Aufzeigen der Lichtbrechung).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8. Zur direkten Erfahrung naturwissenschaftlicher GESETZMÄSSIGKEITEN (z.B. Magnetisierung eines Magneten)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9. Zur PRÜFUNG THEORETISCHER AUSSAGEN (z.B. Überprüfung, dass man im luftleeren Raum nichts hört: Wecker im Vakuum).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10. Zum Aufzeigen der Naturwissenschaften in ALLTAG und TECHNIK (z.B. Die Ofenschlange dreht sich durch die warme aufsteigende Luft.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
11. Zum Aufzeigen von MEILENSTEINEN in unserer KULTURGESCHICHTE (z.B. Erfindung des Heissluftballons).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12. Zur Erhöhung der MOTIVATION und/oder zur VERMITTLUNG NACHHALTIGER EINDRÜCKE (z.B. Zaubern mit Wasser, Stoffe auflösen).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



### 32. Ein kompetenzorientiertes NaWi LM muss ZWINGEND folgende EXPERIMENTTYPEN enthalten:

	1 (stimme gar nicht zu)	2	3	4	5 (stimme völlig zu)
13. Experimente nach ANLEITUNG (z.B. ein Experiment, bei dem die Herangehensweise durch eine Schritt-für-Schritt Anleitung erlernt wird.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
14. OFFENE Experimente (z.B. die Experimentidee kann man selbst wählen).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
15. ENTWICKLUNGSAUFRÄGE (z.B. baue ein Flugobjekt, das möglichst lange in der Luft bleibt).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

### 33. Ergänzungen oder Kommentare zu den „EXPERIMENTEN“?

## Klassenheterogenität

Die Heterogenität der Klassen in der Schweiz war bis vor kurzem im Vergleich zum Ausland kleiner. Dies hat sich in den letzten Jahren etwas geändert oder wird gerade geändert. Aus diesem Grund muss der Heterogenität in einer Klasse mehr Rechnung getragen werden, und die Lehrperson muss stärker bei der Förderung hoher und tiefer Leistungsniveaus unterstützt werden.

Aus diesem Grund bitten wir Sie, zu entscheiden, welche der folgenden Aspekte zur FÖRDERUNG möglichst ALLER Schülerinnen und Schüler für Sie ZWINGEND in einem kompetenzorientierten NaWi Lehrmittel enthalten sein müssen.

### 34. Ein kompetenzorientiertes NaWi LM muss zur Förderung möglichst ALLER Schülerinnen und Schüler in AUFTRÄGEN ZWINGEND...

	1 (stimme gar nicht zu)	2	3	4	5 (stimme völlig zu)
... nach verschiedenen ZIELEN fragen (z.B. Wissen wiedergeben, Wissen anwenden, Wissen transferieren, ...).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... der unterschiedlich langen KONZENTRATIONSFÄHIGKEIT Rechnung tragen (z.B. durch verschieden lang andauernde Übungsaufgaben).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... das LERNEN anhand GUTER BEISPIELE fördern (z.B. durch Nachvollzug eines guten Forschungsansatzes).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
...die PROBLEMLÖSEFÄHIGKEIT fördern (z.B. durch problembasiertes Lernen).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... verschiedene SOZIALFORMEN fördern (z.B. Einzelarbeit, Lernpartnerschaft, Kleingruppen).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... das ERLEBEN des eigenen WISSENS und KÖNNENS fördern (z.B. durch einen Selbsttest, bei dem man experimentiert).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... das NACHDENKEN über die eigene LEISTUNG fördern (z.B. Wo sind meine Stärken?)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**35. Ein kompetenzorientiertes NaWi LM muss zur Förderung möglichst ALLER Schülerinnen und Schüler in AUFTRÄGEN ZWINGEND folgende Aspekte enthalten:**

	1 (stimme gar nicht zu)	2	3	4	5 (stimme völlig zu)
1. Verschiedene KOMPETENZSTUFEN / SCHWIERIGKEITSGRADE (z.B. durch verschieden schwierige Experimente zur selben Kompetenz).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Verschiedene AUFTRAGSTYPEN (z.B. Lernaufgaben, Projekte).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Verschieden offene Fragen (z.B. Offener Auftrag, bei dem mehrere Lösungswege möglich sind).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Verschiedene LERNORTE (z.B. Draussen den Nachthimmel beobachten.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. Verschiedene MEDIEN (z.B. Filme, Photographien, Tondokumente, Computer).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**36. Ein kompetenzorientiertes NaWi LM muss zur Förderung möglichst ALLER Schülerinnen und Schüler ZWINGEND ...**

	1 (stimme gar nicht zu)	2	3	4	5 (stimme völlig zu)
... die Aufträge so PRÄSENTIEREN, dass sie SELBSTTÄTIG GELÖST werden können (z.B. eine Experimentieranleitung enthält ein Bild der Experimentierapparatur).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... die INHALTE der Aufträge so PRÄSENTIEREN, dass sie mit verschieden grossem VORWISSEN interessant sind (z.B. die Inhalte sind in einen Basistext und vertiefende Ergänzungen gegliedert).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**37. Ergänzungen oder Kommentare zum Bereich „KLASSENHETEROGENITÄT“?**

## Medien

In diesem Abschnitt geht es darum, dass Sie entscheiden können, welche LEHRMITTELBEREICHE Sie sich in welcher MEDIALEN FORM in einem kompetenzorientierten NaWi Lehrmittel wünschen. Bitte LESEN Sie vor dem Antworten die ERKLÄRUNGEN zu den Begrifflichkeiten.

**ERKLÄRUNG DER BEGRIFFLICHKEITEN:**

Unter „LEHRMITTEL“ verstehen wir Unterrichtsmaterialien, die aus „Schülermaterialien“, „Lehrpersonenmaterialien“, „zusätzliche Unterrichtsmaterialien“ und evtl. weiteren „Medien“ wie Filme, Experimentiermaterialien, Lernkärtchen... bestehen.

Unter „SCHÜLERMATERIALIEN“ verstehen wir Materialien, auf die ein Schüler/eine Schülerin einzeln und im besten Fall auch zu Hause Zugriff hat.

Unter „LEHRPERSONENMATERIALIEN“ verstehen wir Materialien, die nur der Lehrperson zugänglich sind und ihr einerseits zur Vertiefung didaktisch-pädagogischer Inhalte und theoretischer Hintergründe dient und andererseits Tipps zur vereinfachten Unterrichtskonzeption enthalten.

Unter „ZUSÄTZLICHE UNTERRICHTSMATERIALIEN“ verstehen wir Materialien, die direkt im Unterricht verwendet werden können (z.B. Arbeitsblätter, Lösungen, Experimentieranleitungen). Diese Unterrichtsmaterialien sind bei den meisten Lehrmitteln unter den „Lehrpersonenmaterialien“ dabei. In seltenen Fällen werden sie auch „Klassenmaterialien“ genannt, auf die sowohl die Lehrperson als auch die Schülerinnen und Schüler während des



Unterrichts Zugriff haben.

**38. IN WELCHER FORM müssen folgende Bereiche in einem kompetenzorientierten NaWi LM für die Naturwissenschaften ZWINGEND enthalten sein? (Mehrfachantworten sind möglich)**

	Printform	Elektronisch auf DVD/CD	Elektronisch auf Internetplattform	Braucht es in keiner Form
1. SCHÜLERMATERIALIEN	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. LEHRPERSONENMATERIALIEN	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. ZUSÄTZLICHE UNTERRICHTSMATERIALIEN	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. FILMMATERIAL (z.B. Zeitraffer einer Mitose)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. TONMATERIAL (z.B. Vogelstimmen)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**39. Ein kompetenzorientiertes NaWi LM muss ZWINGEND...**

	1 (stimme gar nicht zu)	2	3	4	5 (stimme völlig zu)
... EXPERIMENTIERMATERIAL enthalten (z.B. Experimentiergerätschaften, Chemikalien,...).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... eine PORTFOLIOVORLAGE / LERNTAGEBUCHVORLAGE enthalten (z.B. einen Ordner mit vorstrukturierten Papieren).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... eine interaktive INTERNETPLATTFORM für die Schülerinnen und Schüler enthalten (z.B. zum Informationsaustausch unter Klassen).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... eine interaktive INTERNETPLATTFORM für die Lehrpersonen enthalten (z.B. zum Informationsaustausch zwischen Lehrpersonen verschiedener Schulhäuser).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**40. Nehmen Sie vereinfacht an, die im Unterricht einzusetzenden Lehrmittelmateriale würden nur aus AUFGABENSTELLUNGEN, EXPERIMENTIERANLEITUNGEN und TEXTEN & GRAPHIKEN bestehen. Erstellen Sie nun eine Rangfolge, wie wichtig die einzelnen Aspekte für Sie in einem kompetenzorientierten Lehrmittel sind.**

	1. Rang	2. Rang	3. Rang
AUFGABENSTELLUNGEN	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
EXPERIMENTIERANLEITUNGEN	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
TEXTE & GRAPHIKEN	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Bitte begründen Sie Ihre Antwort kurz:

**41. Ergänzungen oder Kommentare zu den „MEDIEN“?**

**„Schülermaterialien“ und „zusätzliche Unterrichtsmaterialien...“**

Durch die erhöhte Handlungsorientierung werden die Schülerinnen und Schüler vermehrt FÜR SICH oder IN GRUPPEN Aufträge bearbeiten und Experimente durchführen. Die Lehrperson wird deshalb stärker als bis Anhin, den Schülerinnen und Schülern möglichst individuell Aufträge zum Bearbeiten geben.

Nun bitten wir Sie, einzuschätzen, welche Aspekte ZWINGEND in welchen Materialien („Schülermaterialien“ und/oder „zusätzlichen Unterrichtsmaterialien“) enthalten sein müssen.

#### 42. Ein kompetenzorientiertes NaWi LM muss ZWINGEND folgende Bereiche enthalten:

	1 (stimme gar nicht zu)	2	3	4	5 (stimme völlig zu)
1. AUFTRÄGE UND AUFGABEN in den „SCHÜLERMATERIALIEN“.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. AUFTRÄGE UND AUFGABEN in den „ZUSÄTZLICHEN UNTERRICHTSMATERIALIEN“.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. EXPERIMENTIERANLEITUNGEN in den „SCHÜLERMATERIALIEN“.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. EXPERIMENTIERANLEITUNGEN in den „ZUSÄTZLICHEN UNTERRICHTSMATERIALIEN“.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. GRUNDLAGENTEXTE für die Schülerinnen und Schüler in den „SCHÜLERMATERIALIEN“ (z.B. Text über verschiedene Energieformen).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. GRUNDLAGENTEXTE für die Schülerinnen und Schüler in den „ZUSÄTZLICHEN UNTERRICHTSMATERIALIEN“ (z.B. Text über verschiedene Energieformen).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7. VERTIEFENDE TEXTE für die Schülerinnen und Schüler in den „SCHÜLERMATERIALIEN“ (z.B. Text über Fukushima beim Thema Atomenergie).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8. VERTIEFENDE TEXTE für die Schülerinnen und Schüler in den „ZUSÄTZLICHEN UNTERRICHTSMATERIALIEN“ (z.B. Text über Fukushima beim Thema Atomenergie).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9. ABBILDUNGEN / GRAPHIKEN in den „SCHÜLERMATERIALIEN“ (z.B. zur Vertiefung der Inhalte).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10. ABBILDUNGEN / GRAPHIKEN in den „ZUSÄTZLICHEN UNTERRICHTSMATERIALIEN“ (z.B. zur Vertiefung der Inhalte).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**43. Ein kompetenzorientiertes NaWi LM muss ZWINGEND folgende Bereiche enthalten:**

	1 (stimme gar nicht zu)	2	3	4	5 (stimme völlig zu)
11. LÖSUNGEN zu den Aufgaben in den „SCHÜLMATERIALIEN“ (z.B. Bei offenen Aufgaben mehrere Beispiellösungen).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12. LÖSUNGEN zu den Aufgaben in den „ZUSÄTZLICHEN UNTERRICHTSMATERIALIEN“ (z.B. bei offenen Aufgaben mehrere Beispiellösungen).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
13. LÖSUNGEN zu den Experimenten in den „SCHÜLMATERIALIEN“ (z.B. detaillierte Erklärungen zu einem Phänomen).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
14. LÖSUNGEN zu den Experimenten in den „ZUSÄTZLICHEN UNTERRICHTSMATERIALIEN“ (z.B. detaillierte Erklärungen zu einem Phänomen).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
15. GLOSSAR / BEGRIFFSDEFINITIONEN in den „SCHÜLMATERIALIEN“ (z.B. ein Elektron ist ein negativ geladenes Elementarteilchen).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
16. GLOSSAR / BEGRIFFSDEFINITIONEN in den „ZUSÄTZLICHEN UNTERRICHTSMATERIALIEN“ oder den „LEHRPERSONENMATERIALIEN“ (z.B. ein Elektron ist ein negativ geladenes Elementarteilchen).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
17. LERNZIELE / KOMPETENZZIELE in den „SCHÜLMATERIALIEN“ (z.B. für ein Kapitel).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
18. LERNZIELE / KOMPETENZZIELE in den „ZUSÄTZLICHEN UNTERRICHTSMATERIALIEN“ oder den „LEHRPERSONENMATERIALIEN“ (z.B. für Kapitel).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
19. KENNZEICHNUNG des SCHWIERIGKEITSGRADES von Aufgaben und Experimenten in den „SCHÜLMATERIALIEN“ (z.B. durch 1-3 Sterne).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
20. KENNZEICHNUNG des SCHWIERIGKEITSGRADES von Aufgaben und Experimenten in den „ZUSÄTZLICHEN UNTERRICHTSMATERIALIEN“ oder den „LEHRPERSONENMATERIALIEN“ (z.B. durch 1-3 Sterne).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
21. VERWEISE auf ÄHNLICHE Aufgaben und Experimente in den „SCHÜLMATERIALIEN“ (z.B. bei einer Aufgabe steht ein Verweis auf weitere Aufgaben zum selben Themenbereich).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
22. VERWEISE auf ÄHNLICHE Aufgaben und Experimente in den „ZUSÄTZLICHEN UNTERRICHTSMATERIALIEN“ oder den „LEHRPERSONENMATERIALIEN“ (z.B. bei einer Aufgabe steht ein Verweis auf weitere Aufgaben zum selben Themenbereich).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**44. Ergänzungen oder Kommentare zu den „SCHÜLMATERIALIEN“ und „ZUSÄTZLICHEN UNTERRICHTSMATERIALIEN“?**

**Unterstützung der Lehrperson beim kompetenzorientierten Unterrichten**

Der kompetenzorientierte Unterricht bringt mehrere Neuerungen für die Lehrperson mit sich.

- Erstens wird sie die Schülerinnen und Schüler verstärkt beim Bearbeiten von Aufträgen und beim Handeln **BEGLEITEN** und **UNTERSTÜTZEN** müssen.
- Zweitens muss die Lehrperson die **THEMENBEREICHE** mit den neu hinzukommenden **HANDLUNGSASPEKTEN** (Fertigkeiten) zu **KOMPETENZEN** verknüpfen und den Schülerinnen und Schülern den Erwerb der Kompetenzen ermöglichen.

Wir bitten Sie, auf dieser Grundlage einzuschätzen, welche Aspekte zur **UNTERSTÜTZUNG** der **LEHRPERSON** beim kompetenzorientierten Unterrichten in einem kompetenzorientierten NaWi Lehrmittel **ZWINGEND** enthalten sein müssen.

**45. Ein kompetenzorientiertes NaWi LM muss zur UNTERSTÜTZUNG der LEHRPERSON ZWINGEND folgende Bereiche enthalten:**

	1 (stimme gar nicht zu)	2	3	4	5 (stimme völlig zu)
1. MATERIALIEN zur PLANUNG von kompetenzorientiertem Unterricht (z.B. Vorlage für eine kompetenzorientierte Jahresplanung).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Erprobte BEISPIELE zur PLANUNG von kompetenzorientiertem Unterricht (z.B. erprobtes Beispiel einer kompetenzorientierten Jahresplanung).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. HINWEISE zur PLANUNG von kompetenzorientiertem Unterricht (z.B. wie man den Erwerb von Handlungsaspekten über ein Jahr hinweg plant).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. MATERIALIEN zur DURCHFÜHRUNG von kompetenzorientiertem Unterricht enthalten (z.B. Vorlagen zum schriftlichen Feedbackgeben).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. Erprobte BEISPIELE zur DURCHFÜHRUNG von kompetenzorientiertem Unterricht enthalten (z.B. Beispiel eines Feedbackgesprächs zwischen einer Lehrperson und einer Schülerin).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. HINWEISE zur DURCHFÜHRUNG von kompetenzorientiertem Unterricht enthalten (z.B. ein Feedback sollte möglichst unmittelbar gegeben werden).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**46. Ein kompetenzorientiertes NaWi LM muss zur UNTERSTÜTZUNG der LEHRPERSON ZWINGEND vertiefende INFORMATIONEN...**

	1 (stimme gar nicht zu)	2	3	4	5 (stimme völlig zu)
... zu den <b>THEMENBEREICHEN</b> enthalten (z.B. zur Brechung von Licht).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... zu den <b>HANDLUNGSASPEKTEN</b> enthalten (z.B. zum Recherchieren im Internet).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... zur <b>KOMPETENZORIENTIERUNG</b> enthalten (z.B. Aufbau des schweizerischen Kompetenzmodells).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... zu <b>FORSCHUNGSERGEBNISSEN</b> zur Kompetenzorientierung enthalten (z.B. ein Studienresultat wird vorgestellt, das zeigt, dass der Lernerfolg mit der Durchführung selbsttätiger Experimente steigt).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

#### 47. Ein kompetenzorientiertes NaWi LM muss zur **UNTERSTÜTZUNG** der **LEHRPERSON ZWINGEND HINWEISE...**

	1 (stimme gar nicht zu)	2	3	4	5 (stimme völlig zu)
... zu LERNSCHWIERIGKEITEN in den Naturwissenschaften enthalten (z.B. Welche Lernschwierigkeiten typisch für Mädchen oder Jungen sind).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... zum Lösen eines Arbeitsauftrages enthalten (z.B. für ein Gruppenpuzzle müssen die Lernenden bereits selbstständig vortragen können).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... zur erleichterten VOR- und NACHBEREITUNG von EXPERIMENTEN enthalten (z.B. Tipps zum Beschaffungsort von Materialien, wie Drogerie, Tierhandlung... geben).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... zu den wichtigsten NEUERUNGEN im kompetenzorientierten Unterricht enthalten (z.B. durch die Handlungsaspekte (Fertigkeiten) werden die Lernenden stärker handlungsorientiert arbeiten).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... zum Arbeiten mit dem LEHRMITTEL enthalten (z.B. man kann als roten Faden die Handlungsaspekte oder die Themenbereiche nehmen).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... zur LERNTHEORIE des LEHRMITTELS (z.B. im Lehrmittel wird bei neuen Inhalten vom Vorwissen der Kinder ausgegangen).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

#### 48. Ein kompetenzorientiertes NaWi LM muss zur **UNTERSTÜTZUNG** der **LEHRPERSON ZWINGEND LITERATURHINWEISE / LINKS...**

	1 (stimme gar nicht zu)	2	3	4	5 (stimme völlig zu)
... zur Vertiefung von Themenbereichen und/oder Handlungsaspekten enthalten (z.B. Literaturangaben zum Thema Lichtbrechung).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... zur Erweiterung der eigenen Unterrichtskompetenz enthalten (z.B. Link auf eine Homepage zum kompetenzorientierten Unterrichten).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... zu FORSCHUNGSSTUDIEN enthalten (z.B. Link zu einer Forschungsstudie, die zeigt, dass der Lernerfolg durch selbsttätige Experimente steigt).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

#### 49. Ergänzungen oder Kommentare zur „**UNTERSTÜTZUNG** der **LEHRPERSON** beim kompetenzorientierten **UNTERRICHTEN**“?

### Unterstützung der Lehrperson beim Beurteilen, Überprüfen und...

Der Beurteilung und Bewertung der Schülerleistungen wird im kompetenzorientierten Unterricht eine etwas veränderte Rolle zukommen.

Einerseits, weil neu Kompetenzen, d.h. die Kombination aus THEMENBEREICHEN und HANDLUNGSASPEKTEN (Fertigkeiten) im Unterricht relevant sind. Andererseits, weil geplant ist, nicht nur den Lehrplan vorzugeben, sondern auch zu ERHEBEN, ob die Schülerinnen und Schüler nach dem 2., 6. und 9. Schuljahr die Handlungsaspekte (Fertigkeiten) beherrschen, die im Lehrplan gefordert werden. Dabei ist eine EVALUATION geplant, bei der bewusst nur eine Stichprobe der Schülerinnen und Schüler befragt wird, so dass keine Rückschlüsse auf die Leistung einzelner Schülerinnen und Schüler oder einzelner Schulen gemacht werden können, sondern nur erhoben werden

kann, ob die Handlungsaspekte erreicht werden, respektive erreicht werden können. Das Ziel ist es, dadurch zu überprüfen, wie realistisch die im Lehrplan geforderten Ziele sind.

Wir bitten Sie auf dieser Grundlage einzuschätzen, welche Aspekte zur UNTERSTÜTZUNG der LEHRPERSON beim BEURTEILEN, ÜBERPRÜFEN und BEWERTEN der Schülerleistungen in einem kompetenzorientierten NaWi Lehrmittel ZWINGEND enthalten sein müssen.

#### 50. Ein kompetenzorientiertes NaWi LM muss zur Unterstützung der LEHRPERSON ZWINGEND folgende Bereiche enthalten:

	1 (stimme gar nicht zu)	2	3	4	5 (stimme völlig zu)
1. MATERIALIEN zum kompetenzorientierten BEURTEILEN, ÜBERPRÜFEN und BEWERTEN (z.B. Tests zur Erhebung der Handlungsaspekte (Fertigkeiten) zu Schuljahresbeginn und zu Schuljahresende).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Adaptierbare KORREKTURRASTER für OFFENE Aufgabenstellungen und Experimente (z.B. für Portfolios, Laborjournale).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Erprobte BEISPIELE zum kompetenzorientierten BEURTEILEN, ÜBERPRÜFEN und BEWERTEN (z.B. Bewertungsraster zur Bewertung des Experimentierens).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. HINWEISE zum kompetenzorientierten BEURTEILEN, ÜBERPRÜFEN und BEWERTEN (z.B. Informationen, wie Handlungsaspekte überprüft werden können).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. LITERATURHINWEISE zum kompetenzorientierten BEURTEILEN, ÜBERPRÜFEN und BEWERTEN (z.B. Literaturangabe zum Thema Beurteilen).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

#### 51. Ergänzungen oder Kommentare zur "UNTERSTÜTZUNG der LEHRPERSON beim BEURTEILEN, ÜBERPRÜFEN und BEWERTEN"?

### Unterstützung der Schülerinnen und Schüler

Wie erwähnt, hat das Erlernen von HANDLUNGSASPEKTEN (Fertigkeiten) zur Folge, dass die Schülerinnen und Schüler mehr Zeit benötigen für EIGENES HANDELN, wie z.B. Experimentieren, Recherchieren usw. Deshalb werden die Schülerinnen und Schüler vermehrt für sich Aufträge lösen.

Wir bitten Sie, auf dieser Grundlage einzuschätzen, welche Aspekte zur UNTERSTÜTZUNG der SCHÜLERINNEN und SCHÜLER in einem kompetenzorientierten NaWi Lehrmittel ZWINGEND enthalten sein müssen.



## 52. Ein kompetenzorientiertes NaWi LM muss zur UNTERSTÜTZUNG der SCHÜLERINNEN und SCHÜLER ZWINGEND HINWEISE...

	1 (stimme gar nicht zu)	2	3	4	5 (stimme völlig zu)
... zum SINN und ZWECK der Kompetenzorientierung enthalten (z.B. Relevanz der naturwissenschaftlicher Fertigkeiten / Handlungsaspekte).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... zum KOMPETENZERWERB enthalten (z.B. welche Basiskompetenzen man bis zum 9. Schuljahr können muss).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... zu den LERNMETHODEN enthalten (z.B. wozu ein Portfolio gut ist).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... zum LERNPROZESS enthalten (z.B. wie wichtig es ist, sich sein Vorwissen in Erinnerung zu rufen).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... zu LERntechniken enthalten (z.B. wie man sich auf eine Prüfung, in der man ein Experiment planen muss, vorbereiten kann).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... zum ARBEITEN IN LERNPARTNERSCHAFTEN enthalten (z.B. wie man ein Feedback geben kann).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... zur ÄNDERUNG der SCHÜLERROLLE im kompetenzorientierten Unterricht enthalten (z.B. mehr selbsttätiges Handeln zum Erlernen der Handlungsaspekte / Fertigkeiten).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... zum UMGANG mit LÖSUNGSHILFEN beim selbsttätigen Arbeiten enthalten (z.B. Man lernt am meisten, wenn man erst dann Hilfen in Anspruch nimmt, wenn man es zuvor selbst ernsthaft versucht hat).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... zur SELBSTTÄTIGEN KORREKTUR von Aufträgen enthalten (z.B. achte darauf, dass du die Masseinheiten überall notiert hast).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... zur sicheren DURCHFÜHRUNG eines EXPERIMENTS enthalten (z.B. Umgang mit Säuren).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... zu VERHALTENSREGELN im Labor enthalten (z.B. zur korrekten Materialentsorgung).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## 53. Ergänzungen oder Kommentare zur „UNTERSTÜTZUNG der SCHÜLERINNEN und SCHÜLER“?

### Schulstufe

**54. Bitte geben Sie nochmals an, auf welche Schulstufe Sie sich beim Ausfüllen des Fragebogens beziehen. "5.-6. Primarschule" oder "1.-3. Sekundarschule = Sekundarstufe I".**

### Einstellung zum kompetenzorientierten Unterricht (Sekundarstufe I)

Denken Sie nochmals an die unterschiedlichen Bereiche des kompetenzorientierten Unterrichts zurück und antworten Sie auf folgende Fragen für die Sekundarstufe I möglichst spontan.

**55. Wie stehen Sie zu folgenden NEURERUNGEN im kompetenzorientierten Unterricht?**

	Ich stehe dem SEHR KRITISCHE gegenüber	Ich stehe dem KRITISCH gegenüber	Ich stehe dem NEUTRAL gegenüber	Ich stehe dem ZIEMLICH POSITIV gegenüber	Ich stehe dem SEHR POSITIV gegenüber
1. Das Erlernen der Handlungsaspekte / Fertigkeiten bedingt EIGENES HANDELN der SCHÜLERINNEN und SCHÜLER	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Das Erlernen der Handlungsaspekte bedingt, dass die LEHRPERSON die Schülerinnen und Schüler beim HANDELN BETREUT.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Die GRUNDKOMPETENZEN werden im 2., 6., und 9. Schuljahr bei einer repräsentativen Stichprobe von Schülerinnen und Schülern ERHOSEN WERDEN.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Eine konsequentere Verbindung der drei Fächer Biologie, Physik und Chemie bedingt, verstärkt ALLTAGSKONZEPTE aus allen drei Perspektiven zu betrachten.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. Neu kommen Bereiche wie TECHNIK, GESUNDHEIT und BILDUNG FÜR NACHHALTIGE ENTWICKLUNG dazu.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. Die Kompetenzorientierung bedingt eine konsequente VERKNÜPFUNG von Themenbereichen und Handlungsaspekten.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7. Die Kompetenzorientierung bedingt, dass auch PRÜFUNGEN zu einzelnen HANDLUNGSASPEKTEN erstellt werden müssen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**56. Wann haben Sie zum ERSTEN MAL von „kompetenzorientiertem Unterricht“, wie er in der Schweiz ausgelegt wird, gehört?**

- ☐ vor mehr als 2 Jahren
- ☐ vor 1-2 Jahren
- ☐ vor 1/2Jahr-1 Jahr
- ☐ vor 0-6Monaten
- ☐ mit diesem Fragebogen

**57. Ergänzungen oder Kommentare zum „KOMPTENZORIENTIERTEN UNTERRICHT“?****Einstellung zum kompetenzorientierten Unterricht (5.-6.Klasse)**

Denken Sie nochmals an die unterschiedlichen Bereiche des kompetenzorientierten Unterrichts zurück und antworten Sie auf folgende Fragen für die 5.-6. Klasse möglichst spontan.



**58. Wie stehen Sie zu folgenden NEURERUNGEN im kompetenzorientierten Unterricht?**

	Ich stehe dem SEHR KRITISCHE gegenüber	Ich stehe dem KRITISCH gegenüber	Ich stehe dem NEUTRAL gegenüber	Ich stehe dem ZIEMLICH POSITIV gegenüber	Ich stehe dem SEHR POSITIV gegenüber
1. Das Erlernen der Handlungsaspekte / Fertigkeiten bedingt EIGENES HANDELN der SCHÜLERINNEN und SCHÜLER	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Das Erlernen der Handlungsaspekte bedingt, dass die LEHRPERSON die Schülerinnen und Schüler beim HANDELN BETREUT.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Die GRUNDKOMPETENZEN werden im 2., 6., und 9. Schuljahr bei einer repräsentativen Stichprobe von Schülerinnen und Schülern ERHOSEN WERDEN.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Der konsequentere Fokus auf die NATURWISSENSCHAFTEN als Teil von M&U respektive NMM bedingt, verstärkt (Alltags-) Konzepte aus biologischer, chemischer und physikalischer Perspektive zu betrachten.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. Neu kommen Bereiche wie BILDUNG FÜR NACHHALTIGE ENTWICKLUNG dazu.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. Die Kompetenzorientierung bedingt eine konsequente VERKNÜPFUNG von Themenbereichen und Handlungsaspekten.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7. Die Kompetenzorientierung bedingt, dass auch PRÜFUNGEN zu einzelnen HANDLUNGSASPEKTEN erstellt werden müssen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**59. Wann haben Sie zum ERSTEN MAL von „kompetenzorientiertem Unterricht“, wie er in der Schweiz ausgelegt wird, gehört?**

- ☐ vor mehr als 2 Jahren
- ☐ vor 1-2 Jahren
- ☐ vor 1/2Jahr-1 Jahr
- ☐ vor 0-6Monaten
- ☐ mit diesem Fragebogen

**60. Ergänzungen oder Kommentare zum „KOMPETENZORIENTERTER UNTERRICHT“?**

**Feedback zum Fragebogen****61. Falls Sie noch etwas zum Fragebogen sagen möchten, bitten wir Sie, dies hier zu schreiben (z.B. Verständlichkeit, Benutzerfreundlichkeit, Komplexität, Länge,...).**


**Herzliche Danke fürs Ausfüllen. Sie sind am Ziel angekommen!**

Bitte kontrollieren Sie nochmals, ob Sie alle Fragen beantwortet haben, da Sie nachher nicht mehr zurück können.  
Falls alles in Ordnung ist, drücken Sie bitte auf "fertig".

## Anhang C: Externe Validierung „vorläufiger Schulbuchstandards“

### C.1 Externe Validierung durch „Schulbuchraster“ und „(empirische) Studien“

**Tab. I:** Externe Validierung der „vorläufigen Schulbuchstandards“ der Ausprägung „kompetenzorientiertes Lernen“ durch „Schulbuchraster“ und „(empirische) Studien“

Ausprägung: Kompetenzorientiertes Lernen			
Hauptkategorie: Förderung hoher und tiefer Leistungsniveaus			
Zusammengefasste „vorläufige Standards“	Validierte „vorläufige Standards“	Validierung durch „Schulbuchraster“	Validierung durch „(empirische) Studien“
	Im Schulbuch werden/wird in Aufträgen und Experimenten...		
27. 65. 68.	... verschiedene <b>Kompetenzstufen/Schwierigkeitsgrade</b> gefördert (z. B. durch verschieden schwierige Experimente zur selben Kompetenz (Kompetenz verstanden als: Verknüpfung von Handlungsaspekt und Themenbereich)).	Adamina (2004); Funk (2004); Laubig & Weinbrenner (1986); Metzger & Stuber (2011); Ogan-Bekiroglu (2007); Rauch & Tomascheski (1993); Sitte & Wohlschlägl (2001); Wirthensohn (2009)	Adamina (2008); Bollmann-Zuberbühler (2011); Oelkers & Reusser (2008)
	... <b>verschiedene kognitive Ebenen</b> gefördert (z. B. durch eine Aufgabenvielfalt nach Bloom'scher Taxonomie: z. B. Wissen wiedergeben, Wissen anwenden, Wissen transferieren).	Laubig & Weinbrenner (1986); Lee (2007); Rauch & Tomascheski (1993); Sitte & Wohlschlägl (2001); Wirthensohn (2009)	Adamina & Mayer (1998); Büchter & Leuders (2006); Neumann, Kauertz, Lau, Notarp & Fischer (2007)
	... der unterschiedlich langen <b>Konzentrationsfähigkeit</b> Rechnung getragen (z. B. durch verschieden lang andauernde Aufträge und Experimente).	Metzger & Stuber (2011); Rauch & Tomascheski (1993); Wirthensohn (2009)	Bollmann-Zuberbühler (2011); Forschergruppe Kassel (2004)

18. 80.	... <b>das Lernen anhand guter Beispiele</b> gefördert (z. B. durch Nachvollzug eines guten Forschungsansatzes).	Sitte & Wohlschlägl (2001)	Alfieri, Brooks, Aldrich & Tenenbaum (2011); Hilbert, Schworm & Renkl (2004); Retnowati, Ayres & Sweller (2010); Salden, Aleven, Schwonke & Renkl (2010)
	... <b>verschiedene Lösungswege und/oder Lösungen</b> gefördert (z. B. nur eine Lösung, nur ein Lösungsweg, mehrere Lösungen).	Adamina (2004); Laubig & Weinbrenner (1986); Lee (2007); Metzger & Stuber (2011)	Alfieri, Brooks, Aldrich & Tenenbaum (2011); Seyd (2004)
	... <b>verschiedene Lernorte</b> gefördert (z. B. Draußen den Nachthimmel beobachten, zu Hause Fußabdruck am Morgen und am Abend machen).	Laubig & Weinbrenner (1986); Sitte & Wohlschlägl (2001)	Bittner (2003); Favre & Metzger (2010); Rennie (2007)
	... der <b>Lernprozess anhand verschiedener Sozialformen</b> gefördert (z. B. Einzelarbeit, Lernpartnerschaft, Kleingruppen, Partnerschulen).	Laubig & Weinbrenner (1986); Rauch & Tomascheski (1993); Wirthensohn (2009)	Hattie (2009); Hogan (1999); Oshima, Oshima, Murayama, Inagaki, Takenaka, Nakayama, et al. (2004); Richter (2011); Solomon & MIC STIR Group (1989)
	... der <b>Lernprozess mit verschiedenen Medien</b> gefördert (z. B. Filme, Fotografien, Tondokumente, Computer).	Adamina (2004); Funk (2004); Metzger & Stuber (2011) ; Rauch & Tomascheski (1993); Sitte & Wohlschlägl (2001)	Appius & Nägeli (2011); Astleitner, Sams & Thonhauser (1998); Chien & Young (2006); Möller (2010)
	... das <b>Erleben der eigenen Kompetenz (Wissen und Können)</b> gefördert (z. B. durch einen formativen Experimentiertest).	Adamina (2004); Funk (2004); Kesidou & Roseman (2002); Wirthensohn (2009)	Maier (2010); Roediger & Karpicke (2006); Smit (2009)
	... das <b>Nachdenken über die eigene Leistung</b> gefördert (z. B. wie viel Einsatz gebe ich? Was erreiche ich? Was kann ich gut? Was traue ich mir warum zu? Was macht mir Spaß?).	Adamina (2004); Kesidou & Roseman (2002); Laubig & Weinbrenner (1986); Ogan-Bekiroglu (2007)	Andexer, Paschon & Thonhauser (2001); Kremer, Urhahne & Mayer (2008)
	... darauf geachtet, dass <b>die Inhalte mit unterschiedlich großem Vorwissen interessant</b> sind (z. B. die Inhalte werden in Basistext und Ergänzung für „Experten“ gegliedert).	Adamina (2004); Kesidou & Roseman (2002); Metzger & Stuber (2011); Ogan-Bekiroglu (2007); Rauch & Tomascheski (1993); Wirthensohn (2009)	Bollmann-Zuberbühler (2011); Lind, Fiege, Kleinschmidt & Sandmann (2004); Mackensen-Friedrichs (2004)

Hauptkategorie: Inhalte im kompetenzorientierten Unterricht			
Zusammengefasste „vorläufige Standards“	Validierte „vorläufige Standards“	Validierung durch „Schulbuchraster“	Validierung durch „(empirische) Studien“
	Im Schulbuch werden/wird...		
	... bei möglichst allen <b>Beispielen explizit Mädchen und Jungen</b> erwähnt (z. B. Mädchen und Jungen spielen gemeinsam mit Rennautos oder pflücken gemeinsam Blumen).	Metzger & Stuber (2011); Ogan-Bekiroglu (2007)	Bal (2011); Jezek (2011); Whiteley (1996)
	... die <b>Fachsystematik</b> der einzelnen Fachbereiche Biologie, Physik und Chemie verfolgt, dies trotz der integrierten Naturwissenschaften und der Kompetenzorientierung (z. B. das Teilchenmodell wird vor dem Schalenmodell thematisiert).	Kesidou & Roseman (2002); Laubig & Weinbrenner (1986); Ogan-Bekiroglu (2007); Rauch & Tomascheski (1993)	Duit (2006); Merzyn (2008); Wirsing (2004)
17. 79.	... die <b>Problemlösefähigkeit</b> gefördert (z. B. durch problembasiertes Lernen (PBL), durch Optimierungsexperimente).	Adamina (2004) ; Lee (2007); Kesidou & Roseman (2002); Laubig & Weinbrenner (1986); Ogan-Bekiroglu (2007); Rauch & Tomascheski (1993)	Hattie (2009); Keziah (2010); Lipowsky (2002); Möller (2002); Wilhelm & Brovelli (2009)
	... thematisiert, auf welcher <b>Abstraktionsebene</b> sich ein Inhalt/eine Beschreibung befindet (z. B. Ebene der Atome (unsichtbar/theoretische Modellwelt), Ebene der Gegenstände (sichtbar/erfahrbar), auf der symbolischen Ebene (Formeln, Veranschaulichungen).	Lee (2007)	Devetak & Glažar (2010); Devetak, Urbancic, Wisiak Grm, Krnel & Glazar (2004); Talanquer (2011)
	... das <b>exemplarische Lernen</b> gefördert (z. B. stellvertretend für alle Trennmethode wird die Destillation im Detail betrachtet).	Laubig & Weinbrenner (1986); Rauch & Tomascheski (1993)	Berck (1996); Haas, Rehm, Buck, Georg, Svoboda, Eggert, et al. (2006); Vosniadou & Ioannides (1998); Wagenschein (2008)
	... das <b>Denken in Konzepten</b> gefördert (z. B. Konzept der Organe: Was haben alle Organe gemeinsam? Was macht somit ein Organ aus?).	Adamina (2004); Kesidou & Roseman (2002); Lee (2007); Ogan-Bekiroglu (2007)	Bindernagel & Eilks (2009); Eilks (2007); Heitzmann, Niggli, Pauli, Reusser & Tettenborn (2010); Kleickmann (2008); Vosniadou & Ioannides (1998)

	... <b>Inhalte/Konzepte mehrmals aufgenommen</b> (z. B. Energieumwandlung wird bei chemischen Reaktionen, bei der Solarzelle und bei der Zellatmung thematisiert).	Adamina (2004); Metzger & Stuber (2011); Rauch & Tomascheski (1993); Wirthensohn (2009)	Aufdermauer & Hesse (2006); Bruner (1960); Duit (2006); Schmidkunz & Büttner (1986); Wong, Lam, Sun & Chan (2009)
	... der <b>Alltagsbezug in der Physik, Chemie, Biologie sowie in den integrierten Naturwissenschaften</b> gefördert (z. B. Wellenlehre: Funktion einer Mikrowelle oder einer TV-Fernbedienung).	Adamina (2004); Lee (2007); Metzger & Stuber (2011); Rauch & Tomascheski (1993)	Adamina (2004); Beerenwinkel & Gräsel (2005); Duit (2006); Möller (2010)
	... ein <b>Alltagsbezug sowohl zur „Mädchen-“ als auch zur „Jungenwelt“ geboten</b> (z. B. Thema Pumpe: Herz und Ölförderpumpe).	Adamina (2004); Metzger & Stuber (2011); Ogan-Bekiroglu (2007); Wirthensohn (2009)	Häußler & Hoffmann (1998); Holstermann & Bögeholz (2007); Jezek (2011); Pech (2009)
	... das Arbeiten mit <b>physikalisch-mathematischen Formeln</b> gefördert (z. B. $U=R \cdot I$ ).	Lee (2007); Ogan-Bekiroglu (2007)	Müller & Heise (2006); Strahl, Mohr, Schleusner & Müller (2009); Thoms, Strahl & Müller (2011)
	... das Arbeiten mit <b>chemisch-stöchiometrischen Formeln</b> gefördert (z. B. Redoxreaktion).	Lee (2007)	Fach, de Boer & Parchmann (2007); Furio, Azcona & Guisasola (2002); Schmidt (1994)
	... die <b>zeitlich anhaltende Auseinandersetzung mit eigenen Konzepten/Vorstellungen und deren Veränderung</b> gefördert (z. B. Abgleichen der Schülervorstellung vor dem Unterricht, in der Mitte und am Ende).	Adamina (2004) Kesidou & Roseman (2002) Ogan-Bekiroglu (2007)	Beerenwinkel, Parchmann & Gräsel (2007); Duit (2006); Möller (2010)
	... die <b>Logik und naturwissenschaftliche Nähe verschiedener Schülervorstellungen</b> thematisiert (z. B. Alltagskonzept: Schwefelatome sind gelb, weil Schwefel gelb ist, naturwissenschaftliches Konzept: Atome können keine Farbe haben, weil kleiner als eine Wellenlänge).	Adamina (2004); Kesidou & Roseman (2002) Ogan-Bekiroglu (2007)	Beerenwinkel, Parchmann & Gräsel (2011); Cetigül & Geban (2011); Önder & Geban (2006); Tanner & Allen (2005)
	... zur <b>Thematisierung der Schülervorstellungen verschiedene Methoden</b> angewendet (z. B. Concept Cartoons, Zeichnungen).	Kesidou & Roseman (2002); Metzger & Stuber (2011); Ogan-Bekiroglu (2007)	Adamina (2008); Çakir, Uzuntiryaki & Geban (2002); Tanner & Allen (2005)
	... das <b>Nachdenken über die eigene Einstellung zu den Naturwissenschaften</b> gefördert (z. B. Nutzen der naturwissenschaftlichen Forschung für meine Lebensqualität).	Adamina (2004); Lee (2007)	Alfieri, Brooks, Aldrich & Tenenbaum (2011); Kobes (1997); Pennequin, Sorel, Nanty & Fontaine (2010); Sandi-Urena, Cooper & Stevens (2011)
	... das <b>Lernen in der Reihenfolge der geschichtlichen Entdeckung</b> gefördert (z. B. von der Entdeckung der Radioaktivität bis zur heutigen Anwendung).	Laubig & Weinbrenner (1986); Lee (2007) Ogan-Bekiroglu (2007)	Lin, Cheng & Chang (2010); Wagenschein (2008)

Hauptkategorie: Experimente im kompetenzorientierten Unterricht			
Zusammengefasste „vorläufige Standards“	Validierte „vorläufige Standards“	Validierung durch „Schulbuchraster“	Validierung durch „(empirische) Studien“
	Das Schulbuch enthält...		
15. 17. 47.	... <b>Experimente als Einstieg</b> in neue Handlungsaspekte und/oder Themenbereiche (z. B. zwei gleich schwere Kinder stehen je auf einem Rollbrett und stoßen sich voneinander ab → Einstieg ins Thema Actio = Reactio).	Metzger & Stuber (2011) ; Rauch & Tomascheski (1993)	Garrett, Satterly, Perez & Martinez-Torregrosa (1990); Ostergaard & Hugo (2008); Wagenschein (2008); Wisser & Amin (2001); Wolze, Walgenbach & Schuldt (1997)
	... <b>Experimente zum Aufbau</b> von naturwissenschaftlichen Vorstellungen (z. B. durch das Erhitzen von Schwefel aufzeigen, dass der Schwefel verschieden farbig erscheint, obwohl jeweils die gleiche Atomsorte zugrunde liegt → die Farbe wird nicht durch die Atomsorte definiert).	Metzger & Stuber (2011) ; Rauch & Tomascheski (1993)	Metzger & Sommer (2010); Kircher, Girwidz & Häußler (2001); Ramseger (2009); Wirth, Thillmann, Kunsting, Fischer & Leutner (2008)
	... <b>Experimente, um Grunderfahrungen zu erweitern oder zu präzisieren</b> (z. B. mehrere Experimente anbieten, die im Gesamten erfahrbar machen, dass man Sauerstoff, einen Zündstoff und einen brennbaren Stoff für eine Verbrennungsreaktion benötigt).	Ogan-Bekiroglu (2007); Rauch & Tomascheski (1993)	Ganser, Haupt & Hammann (2009); Kircher, Girwidz & Häußler (2001); Möller, Kleickmann & Tröbst (2009); von Aufschnaiter (2008)
15. 54.	... <b>Experimente zur Thematisierung von (Schüler-) Vorstellungen</b> (z. B. Alltagsvorstellung: Bei einer Verbrennung geht Material verloren. Versuch: Eisen auf einer Balkenwaage verbrennen → Gewichtskraft nimmt zu).	Kesidou & Roseman (2002); Metzger & Stuber (2011)	Kircher, Girwidz & Häußler (2001); Möller (2010); van Driel, de Vos, Verloop & Dekkers (1998)
	... <b>Experimente zur Veranschaulichung eines Phänomens oder Konzepts</b> (z. B. einen Stab ins Wasser halten und so die Lichtbrechung aufzeigen).	Kesidou & Roseman (2002); Metzger & Stuber (2011); Ogan-Bekiroglu (2007)	Kircher, Girwidz & Häußler (2001); Möller, Kleickmann & Tröbst (2009); Wagenschein (2008)
	... <b>Experimente, um naturwissenschaftliche Gesetzmäßigkeiten</b> direkt zu erfahren (z. B. Generator mit Handkurbel).	Lee (2007)	Afanasyev, Andrews & Deacon (2011); Kircher, Girwidz & Häußler (2001); Sharpe & Collins (2011)

15. 16. 92. 93. 94	... <b>Experimente zur Prüfung theoretischer Aussagen</b> (z. B. Überprüfung, dass die Ausbreitung von Schallwellen nur in einem Medium funktioniert, z. B. Wecker im Vakuum).	Lee (2007)	Kircher, Girwidz & Häußler (2001); Sharpe & Collins (2011)
	... <b>Experimente zum Aufzeigen der Naturwissenschaften in Alltag und Technik</b> (z. B. Temperaturregelung im Bügeleisen mittels Bimetallschalter oder Salzstreuen im Winter).	Ogan-Bekiroglu (2007)	Kamol, Limsuwan & Onreabroy (2010); Kraftmakher (2011); Kuhn (2010); Mennerich, Müller & Süllo (2008); Vogt (2011)
	... <b>Experimente zum Aufzeigen von Meilensteinen in unserer Kulturgeschichte</b> (z. B. Entdeckung der Elektronen mittels Kathodenstrahlrohr).	Lee (2007); Ogan-Bekiroglu (2007)	Bindernagel & Eilks (2009); Höttecke & Barth (2011); Kircher, Girwidz & Häußler (2001); Straulino, Gambi & Righini (2011); Wolze, Walgenbach & Schuldt (1997)
15. 17.	... <b>Entwicklungsaufträge</b> (z. B. Plane und baue ein Flugobjekt, das möglichst lange in der Luft bleibt.).	Lee (2007); Ogan-Bekiroglu (2007)	Diel (2011); Plickat (2008); Wüller, Ziemons & Baumgartner (2008)
	... <b>Experimente zur Wiederholung und Vertiefung</b> von Handlungsaspekten und/oder Themenbereichen (z. B. 1. Versuch: Magnesium wird zu Magnesiumoxid verbrannt. Vertiefung: Was könnte geschehen, wenn man Stahlwatte verbrennt? → Eisen wird zu Eisenoxiden, Kohlenstoff zu Kohlenstoffdioxid).	Rauch & Tomascheski (1993)	Collin, Siebels, Michaelis, Flint & Parchmann (2010); Kircher, Girwidz & Häußler (2001); von Aufschnaiter (2008)
	... <b>Experimente zur Erhöhung der Motivation und/oder zur Vermittlung nachhaltiger Eindrücke</b> (z. B. Sezieren des Herzens, sprechen mit Helium, Knallgasreaktion mit einem Ballon).	Ogan-Bekiroglu (2007)	Kircher, Girwidz & Häußler (2001); Stolz & Erb (2011)
	... <b>Experimente als Test/Überprüfung</b> von Handlungsaspekten und/oder Themenbereichen (z. B. welche Unterschiede stellst du experimentell fest zwischen der Verbrennung von Eisen und Magnesium (Handlungsaspekt), und wie erklärst du dir diesen Unterschied? (Themenbereich)).	Zu neu für ein Raster	Schreiber, Theyßen & Schecker (2009; 2011);
	... <b>Experimente nach Anleitung</b> (z. B. ein Experiment, bei dem das Mikroskopieren durch eine Schritt-für-Schritt-Anleitung erlernt wird).	Lee (2007)	Heinze & Müller (2009); Wüller, Ziemons & Baumgartner (2008)
15. 16. 92. 93. 94.	... <b>offene Experimente</b> (z. B. Offenheit in Experimentidee, Planung und/oder Durchführung).	Lee (2007); Ogan-Bekiroglu (2007); Rauch & Tomascheski (1993)	Lipowsky (2002); Metzger & Sommer (2010); Priemer (2011)



Hauptkategorie: Medien			
Zusammengefasste „vorläufige Standards“	Validierte „vorläufige Standards“  In welcher Form sollen folgende Schulbuchbereiche in einem kompetenzorientierten Schulbuch enthalten sein?	Validierung durch „Schulbuchraster“	Validierung durch „(empirische) Studien“
	<b>Schülermaterialien</b>	Funk (2004); Metzger & Stuber (2011); Rauch & Tomascheski (1993); Sitte & Wohlschlägl (2001)	Adamina & Mayer (1998); Bollmann-Zuberbühler (2011); Möller, Kleickmann & Tröbst (2009)
	<b>Lehrpersonenmaterialien</b>	Funk (2004); Metzger & Stuber (2011) ; Rauch & Tomascheski (1993); Sitte & Wohlschlägl (2001)	Adamina & Mayer (1998); Möller, Kleickmann & Tröbst (2009); Seyd (2004)
	<b>Zusätzliche Unterrichtsmaterialien</b>	Funk (2004); Metzger & Stuber (2011) ; Rauch & Tomascheski (1993)	Adamina & Mayer (1998); Bamberger, Boyer, Sretenovic & Strietzel (1998); Batzner (2006); Bollmann-Zuberbühler (2011)
	<b>Filmmaterial</b> (z. B. Zeitraffer einer Mitose)	Metzger & Stuber (2011) ; Rauch & Tomascheski (1993)	Astleitner, Sams & Thonhauser (1998); Bamberger, Boyer, Sretenovic & Strietzel (1998); Batzner (2006); Bergmann (1970)
	<b>Tonmaterial</b> (z. B. Vogelstimmen)	Metzger & Stuber (2011) ; Rauch & Tomascheski (1993)	Astleitner, Sams & Thonhauser (1998); Bamberger, Boyer, Sretenovic & Strietzel (1998)
	<b>Experimentiermaterialien</b> (z. B. Experimentiergerätschaften, Chemikalien,...)	Metzger & Stuber (2011)	Adamina & Mayer (1998); Möller, Kleickmann & Tröbst (2009)
	<b>Portfolio/Lerntagebuch</b>	Funk (2004)	Andexer, Paschon & Thonhauser (2001); Bamberger, Boyer, Sretenovic & Strietzel (1998); Maier (2010)

**Tab. II:** Externe Validierung der „vorläufigen Schulbuchstandards“ der Ausprägung „Unterstützung der Schülerinnen und Schüler beim kompetenzorientierten Lernen“ durch „Schulbuchraster“ und „(empirische) Studien“

<b>Ausprägung: Unterstützung der Schülerinnen und Schüler beim kompetenzorientierten Lernen</b>			
<b>Hauptkategorie: Schülermaterialien</b>			
<b>Zusammengefasste „vorläufige Standards“</b>	<b>Validierte „vorläufige Standards“</b>	<b>Validierung durch „Schulbuchraster“</b>	<b>Validierung durch „(empirische) Studien“</b>
	Die kompetenzorientierten Schülermaterialien enthalten...		
	<b>... Aufträge.</b>	Adamina (2004); Funk (2004); Kesidou & Roseman (2002); Laubig & Weinbrenner (1986); Lee (2007); Metzger & Stuber (2011); Ogan-Bekiroglu (2007); Rauch & Tomascheski (1993); Sitte & Wohlschlägl (2001); Wirthensohn (2009)	Adamina (2004); Aufdermauer & Hesse (2006); Möller Kleickmann & Tröbst (2009)
	<b>... Experimentieranleitungen.</b>	Lee (2007); Metzger & Stuber (2011); Ogan-Bekiroglu (2007); Rauch & Tomascheski (1993)	Merzyn (1994); Möller, Kleickmann & Tröbst (2009)
	<b>... Grundlagentexte.</b>	Laubig & Weinbrenner (1986); Rauch & Tomascheski (1993); Wirthensohn (2009)	Adamina (2004); Apolin (2002); Beerenwinkel & Gräsel (2005); Moser Opitz (2010); Starauschek (2003)
	<b>... vertiefende Texte/Zusatzinformationen.</b>	Adamina (2004); Metzger & Stuber (2011); Laubig & Weinbrenner (1986); Rauch & Tomascheski (1993)	Finegold & Mass (1985); Gunel, Hand & McDermott (2009); Moser Opiz (2010)
	<b>... Glossar/Begriffsdefinitionen.</b>	Ogan-Bekiroglu (2007); Rauch & Tomascheski (1993)	Aufdermauer & Hesse (2006)
	<b>... Abbildungen und Graphiken</b> , die den Inhalt des Textes wiedergeben/zusammenfassen.	Adamina (2004); Metzger & Stuber (2011); Ogan-Bekiroglu (2007); Rauch & Tomascheski (1993); Sitte & Wohlschlägl (2001); Wirthensohn (2009)	Adamina & Mayer (1998); Gericke & Hagberg (2010); Möller (2010); Stylianidou (2010); Styp Rekowski (2011)
	<b>... Kennzeichnungen der Schwierigkeit</b> von Aufträgen und Experimenten (z. B. durch 1-3 Sterne).	Zu neu für ein Raster	Bollmann-Zuberbühler (2011); Oelkers & Reusser (2008)

	... <b>Kompetenzerwartungen</b> (z. B. folgende Kompetenz: Du kannst nach dieser Lerneinheit einschätzen, wie gefährlich eine Säure ist und die Säure mit einer passenden Base experimentell neutralisieren.).	Funk (2004); Kesidou & Roseman (2002); Laubig & Weinbrenner (1986); Metzger & Stuber (2011); Wirthensohn (2009)	Adamina & Mayer (1998); Brophy (1986); Oelkers & Reusser (2008); Seyd (2004)
62. 63.	... <b>zu den Aufträgen passende Lösungen</b> (z. B. bei offenen Experimenten mehrere Beispiellösungen zum selbstständigen Nachvollziehen).	Metzger & Stuber (2011) ; Ogan-Bekiroglu (2007); Sitte & Wohlschlägl (2001)	Alfieri, Brooks, Aldrich & Tenenbaum (2011); Seyd (2004); Tepner, Roeder & Melle (2010)
62. 63.	... <b>zu den Experimenten passende Lösungen</b> (z. B. detaillierte Erklärungen zu einem zu untersuchenden Phänomen).	Metzger & Stuber (2011); Ogan-Bekiroglu (2007)	Alfieri, Brooks, Aldrich & Tenenbaum (2011); Aufdermauer & Hesse (2006); Möller, Kleickmann & Tröbst (2009); Tepner, Roeder & Melle (2010)
	... eine interaktive <b>Internetplattform</b> zum Informationsaustausch unter den Nutzerinnen und Nutzern.	Zu neu für ein Raster	Astleitner, Sams & Thonhauser (1998); Bamberger, Boyer, Sretenovic & Strietzel (1998); Batzner (2006); Kessel, Gerneth & Wolf (2009)
<b>Hauptkategorie: Unterstützung der Schülerinnen und Schüler im kompetenzorientierten Unterricht</b>			
<b>Zusammengefasste „vorläufige Standards“</b>	<b>Validierte „vorläufige Standards“</b>  Im Schulbuch wird/werden den Schülerinnen und Schülern ...	<b>Validierung durch „Schulbuchraster“</b>	<b>Validierung durch „(empirische) Studien“</b>
84. 89. 97.	... die <b>Selbstständigkeit</b> ermöglicht (z. B. durch Anleitungen, die so genau sind, dass sie selbstständig gelöst werden können).	Adamina (2004); Funk (2004); Laubig & Weinbrenner (1986); Rauch & Tomascheski (1993); Sitte & Wohlschlägl (2001); Wirthensohn (2009)	Becker, Bruder, Ball (2003); Brophy (1986); Duit (2006)
	... bei Aufträgen <b>Verweise auf ähnliche Aufträge und Experimente</b> gemacht. (z. B. der gleiche Handlungsaspekt).	Adamina (2004); Laubig & Weinbrenner (1986); Kesidou & Roseman (2002); Ogan-Bekiroglu (2007)	Adamina & Mayer (1998); Aufdermauer & Hesse (2006)
	... die <b>Ziele der einzelnen Auftrags- und Experimenttypen</b> erklärt (z. B. wozu die Aufträge dienen, die das Vorwissen abfragen).	Kesidou & Roseman (2002); Laubig & Weinbrenner (1986); Metzger & Stuber (2011); Sitte & Wohlschlägl (2001)	Möller (2010); Oelkers & Reusser (2008)

86. 87	... der <b>Sinn und Zweck der Kompetenzorientierung</b> erklärt (z. B. Was ihnen der Erwerb von naturwissenschaftlichen Fertigkeiten (Handlungsaspekten) bringt).	Zu neu für ein Raster	Adamina & Mayer (1998); Oelkers & Reusser (2008)
	... Hinweise <b>zum Kompetenzerwerb</b> gegeben (z. B. welche Basiskompetenzen sie bis zum 9. Schuljahr erreicht haben müssen).	Zu neu für ein Raster	Adamina & Mayer (1998); EDK (2011); Oelkers & Reusser (2008); Seyd (2004)
	... Hinweise <b>zu den Lernmethoden</b> gegeben (z. B. Hinweis, wozu ein Portfolio gut ist).	Laubig & Weinbrenner (1986); Sitte & Wohlschlägl (2001); Wirthensohn (2009)	Andexer, Paschon & Thonhauser (2001); Leutner (1988); Maier (2010); Metzger & Sommer (2010)
91. 102. 106	... Hinweise <b>zum Lernprozess und zu Lerntechniken</b> gegeben (z. B. Hinweise, wie wichtig es ist, beim individuellen Vorwissen anzusetzen oder Hinweis, wie man sich auf eine Experimental-Prüfung vorbereiten kann).	Adamina (2004); Laubig & Weinbrenner (1986); Lee (2007); Metzger & Stuber (2011) ; Sitte & Wohlschlägl (2001)	Duit (2006); Möller (2010)
	... Hinweise <b>zum Arbeiten in Lernpartnerschaften</b> gegeben (z. B. Hinweise, wie man ein Feedback geben kann).	Zu neu für ein Raster	Gielen, Peeters, Dochy, Onghena & Struyven (2010); Walpuski & Sumfleth (2007)
	... Hinweise <b>zur Änderung ihrer Rolle im kompetenzorientierten Unterricht</b> gegeben (z. B. mehr Selbsttätigkeit zum Erlernen der Handlungsaspekte (Fertigkeiten)).	Zu neu für ein Raster	Beck, Guldemann & Zutavern (1991); Drieschner (2009); May (2011); Oelkers & Reusser (2008); Schott & Ghanbari (2008)
	... Hinweise <b>zum Umgang mit Aufgabenhilfen und Experimentierhilfen beim selbstständigen Arbeiten</b> gegeben (z. B. Hinweis, dass man am meisten lernt, wenn man erst dann Hilfe in Anspruch nimmt, wenn man auch nach ernsthaften Versuchen selbst nicht mehr weiter kommt).	Rauch & Tomascheski (1993); Sitte & Wohlschlägl (2001)	Brophy (1986); Leuchter (2009); Tepner, Roeder & Melle (2010)
	... Hinweise zur <b>selbstständigen Korrektur von Aufträgen und Experimenten</b> gegeben (z. B. schaue, ob du die Maßeinheiten überall notiert hast).	Zu neu für ein Raster	Alfieri, Brooks, Aldrich & Tenenbaum (2011); Tepner, Roeder & Melle (2010)
	... Hinweise zur sicheren <b>Durchführung eines Experimentes</b> gegeben (z. B. beim Umgang mit Säuren).	Ogan-Bekiroglu (2007)	Pfeifer (2006); Wimmer (2006)
	... Hinweise <b>zu Verhaltensregeln im Labor</b> gegeben (z. B. Materialentsorgung; was tun, wenn...?).	Ogan-Bekiroglu (2007)	Engelken (2008); Pfeifer (2006); Wimmer (2006)

**Tab. III:** Externe Validierung der „vorläufigen Schulbuchstandards“ der Ausprägung „Unterstützung der Lehrkräfte beim kompetenzorientierten Lehren“ durch „Schulbuchraster“ und „(empirische) Studien“

<b>Ausprägung: Unterstützung der Lehrkräfte beim kompetenzorientierten Lehren</b>			
<b>Hauptkategorie:</b>			
<b>„Lehrpersonenmaterialien“ und „zusätzliche Unterrichtsmaterialien“ zur Unterstützung der Lehrperson beim kompetenzorientierten Lehren</b>			
<b>Zusammengefasste „vorläufige Standards“</b>	<b>Validierte „vorläufige Standards“</b>	<b>Validierung durch „Schulbuchraster“</b>	<b>Validierung durch „(empirische) Studien“</b>
	Die kompetenzorientierten „Lehrpersonenmaterialien“ und/oder „zusätzlichen Unterrichtsmaterialien“ enthalten...		
107. 119.	... <b>Aufträge</b> (z. B. Übungsaufgaben und Lernaufgaben sowie Projektideen).	Adamina (2004); Metzger & Stuber (2011); Sitte & Wohlschlägl (2001); Wirthensohn (2009)	Appius & Nägeli (2011); Chien & Young (2006)
107. 109.	... <b>Experimentieranleitungen</b> (z. B. für Forschungsexperimente, Experimente nach Anleitung, Forschungsprojekte).	Metzger & Stuber (2011) Rauch & Tomascheski (1993)	Adamina & Mayer (1998); Möller (2010)
	... <b>Kennzeichnungen der Schwierigkeit</b> von Aufträgen und Experimenten (z. B. durch 1-3 Sterne).	Metzger & Stuber (2011)	Bollmann-Zuberbühler (2011); Forschergruppe-Kassel (2004); Oelkers & Reusser (2008)
	... <b>Kompetenzerwartungen</b> (z. B. folgende Kompetenz: Du kannst nach dieser Lerneinheit einschätzen, wie gefährlich eine Säure ist, und die Säure mit einer passenden Base experimentell neutralisieren.).	Funk (2004); Wirthensohn (2009)	Adamina & Mayer (1998); Brophy (1986); Möller (2010); Oelkers. & Reusser. (2008); Seyd (2004)
	... Maßnahmen, die die <b>Vor- und Nachbereitungszeit von Experimenten</b> tief hält (z. B. Experimente mit wenig Einzelkomponenten oder Angaben über den Beschaffungsort von Materialien, wie Drogerie, Tierhandlung...).	Metzger & Stuber (2011); Rauch & Tomascheski (1993)	Adamina (2004); Chien & Young (2006); Möller (2010)

107. 109.	... <b>Arbeitsblätter</b> (z. B. Arbeitsblätter mit vertiefenden Informationen zum Schülerbuch).	Metzger & Stuber (2011); Rauch & Tomascheski (1993); Wirthensohn (2009)	Adamina & Mayer (1998); Appius & Nägeli (2011); Chien & Young (2006)
12. 35. 220.	... <b>fachliche Zusatzinformationen</b> für die Lehrperson zu den <b>Fachinhalten</b> (Themenbereichen) (z. B. zur Verbrennung von Metallen).	Adamina (2004); Kesidou & Roseman (2002); Metzger & Stuber (2011) ; Ogan-Bekiroglu (2007); Sitte & Wohlschlägl (2001)	Adamina & Mayer (1998); Möller (2010)
13. 35. 220.	... <b>fachliche Zusatzinformationen</b> für die Lehrperson zu den <b>Fertigkeiten</b> (Handlungsaspekten) (z. B. zum Mikroskopieren).	Adamina (2004); Kesidou & Roseman (2002) Ogan-Bekiroglu (2007)	Bay & Rodi (1983); Gropengießer (1997)
	... <b>Materialien zur kompetenzorientierten Unterrichtsplanung</b> (z. B. Vorlagen für eine kompetenzorientierte Jahresplanung).	Zu neu für ein Raster	Bähr & Künzli (1999); Bollmann-Zuberbühler (2011); Möller (2010)
	.... <b>Materialien zur kompetenzorientierten Unterrichtsdurchführung</b> (z. B. Vorlagen zur Erstellung eines Portfolios).	Zu neu für ein Raster	Bollmann-Zuberbühler (2011); Chien & Young (2006); Möller (2010)
	... <b>Best-Practice Beispiele zur kompetenzorientierten Unterrichtsplanung</b> (z. B. zur Formulierung von Kompetenzen oder zur Unterrichtsplanung).	Zu neu für ein Raster	Bähr & Künzli (1999); Chien & Young (2006); Möller (2010)
35. 109. 115. 225.	... <b>Best-Practice Beispiele zur kompetenzorientierten Unterrichtsdurchführung</b> (z. B. zur Betreuung des selbsttätigen Lernens der Schülerinnen und Schüler oder des Feedbackgebens).	Zu neu für ein Raster	Alfieri, Brooks, Aldrich & Tenenbaum (2011); Möller (2010); Walpuski & Sumfleth (2007); Yeh, Tseng, Cho, Barufaldi, Lin & Chang (2011)
70. 78. 82. 221. 228.	... <b>didaktische Informationen zur kompetenzorientierten Unterrichtsvorbereitung</b> (z. B. die Information, dass je offener man einen Auftrag plant, desto mehr Strukturhilfen die Schülerinnen und Schüler brauchen, um das Ziel erkennen und somit erreichen zu können).	Metzger & Stuber (2011); Rauch & Tomascheski (1993)	Alfieri, Brooks, Aldrich & Tenenbaum (2011); Bollmann-Zuberbühler (2011); Brophy (1986); Duit (2006); Hauschild (1998)
70. 78. 82. 222. 228.	... <b>didaktische Informationen zur kompetenzorientierten Unterrichtsdurchführung</b> (z. B. Informationen , wie man Schülerinnen und Schüler beim Aufgabenlösen unterstützen kann, ohne die Lösung vorzugeben).	Adamina (2004); Metzger & Stuber (2011)	Adamina & Mayer (1998); Brophy (1986); Duit (2006); Möller (2010)

	... <b>Informationen zu Lernschwierigkeiten</b> in den Naturwissenschaften (z. B. Hinweis, dass viele naturwissenschaftliche Lernschwierigkeiten auf Konzepten basieren wie „Meine Mutter konnte keine Physik, so kann ich es auch nicht.“).	Kesidou & Roseman (2002); Laubig & Weinbrenner (1986); Metzger & Stuber (2011) Ogan-Bekiroglu (2007)	Duit (2006); Möller (2010); Talanquer (2009)
	... Angaben, welches <b>Vorwissen und Können für einen Arbeitsauftrag notwendig</b> ist (z. B. für ein Gruppenpuzzle müssen die Schülerinnen und Schüler selbstständig vortragen können).	Kesidou & Roseman (2002); Metzger & Stuber (2011) Ogan-Bekiroglu (2007)	Möller, Kleickmann & Tröbst (2009); Seyd (2004)
	... Informationen, die der Lehrperson das <b>individuelle Arbeiten mit dem Schulbuch</b> erleichtern (z. B. Information, welche verschiedenen Unterrichtskonzepte im Schulbuch konzeptuell vorgedacht sind).	Adamina (2004); Metzger & Stuber (2011); Rauch & Tomascheski (1993); Sitte & Wohlschlägl (2001)	Adamina & Mayer (1998); Aufdermauer & Hesse (2006); Bollmann-Zuberbühler (2011); Möller (2010)
	...theoretische <b>Information zu den wichtigsten Neuerungen</b> im kompetenzorientierten Unterricht (z. B. Information, dass durch die Handlungsaspekte (Fertigkeiten) die Schülerinnen und Schüler stärker handlungsorientiert arbeiten werden).	Zu neu für ein Raster	EDK (2011); Oelkers & Reusser (2008)
14. 35. 226.	... <b>Forschungsergebnisse zur Kompetenzorientierung</b> (z. B. Information, dass durch selbsttätige Experimente der Lernerfolg und die Motivation steigen).	Zu neu für ein Raster	Zu neu für passende Literatur
14. 35. 108.	... <b>theoretische Informationen zur Kompetenzorientierung</b> (z. B. Information, wie das schweizerische Kompetenzmodell aufgebaut ist).	Zu neu für ein Raster	Zu neu für passende Literatur
	... <b>Überlegungen der Autoren zur Umsetzung des Lehrplanes</b> (z. B. Information, wie die Handlungsaspekte und Themenbereiche im Schulbuch abgebildet sind).	Metzger & Stuber (2011); Ogan-Bekiroglu (2007); Sitte & Wohlschlägl (2001)	Bollmann-Zuberbühler (2011); Oelkers & Reusser (2008)
	...Überlegungen der Autoren zu ihrem <b>kompetenzorientierten Schulbuchkonzept</b> (z. B. Information, dass im Schulbuch ein konstruktivistischer Lernansatz verfolgt wird, d. h. dass z. B. auf das unterschiedliche Vorwissen der Schülerinnen und Schüler geachtet wird).	Metzger & Stuber (2011)	Bollmann-Zuberbühler (2011);Möller (2010)

	...Links/Quellenangaben für vertiefende Fachliteratur (Handlungsaspekte (Fertigkeiten) und/oder Themenbereiche (Fachinhalte)).	Funk (2004); Ogan-Bekiroglu (2007); Rauch & Tomascheski (1993); Sitte & Wohlschlägl (2001)	Adamina & Mayer (1998)
	...Links/Quellenangaben für vertiefende didaktische Literatur.	Funk (2004)	Adamina & Mayer (1998)
15. 112.	... eine <b>interaktive Internetplattform</b> zum Informationsaustausch unter den Nutzerinnen und Nutzern.	Sitte & Wohlschlägl (2001)	Chien & Young (2006); Oshima, Oshima, Murayama, Inagaki, Takenaka, Nakayama et al. (2004)



Hauptkategorie: „Lehrpersonenmaterialien“ und „zusätzliche Unterrichtsmaterialien“ zur Unterstützung der Lehrperson beim Beurteilen, Überprüfen und Bewerten der Leistungen			
Zusammengefasste „vorläufige Standards“	Validierte „vorläufige Standards“	Validierung durch „Schulbuchraster“	Validierung durch „(empirische) Studien“
	Die kompetenzorientierten „Lehrpersonenmaterialien“ und/oder die „zusätzlichen Unterrichtsmaterialien“ enthalten...		
25. 223.	... <b>Materialien zur kompetenzorientierten Überprüfung, Beurteilung und Bewertung</b> (z. B. Tests in Form eines Experiments, Tests zur Erhebung des Wissens zu Schuljahresbeginn und zu Schuljahresende).	Adamina (2004); Kesidou & Roseman (2002); Wirthensohn (2009); Ogan-Bekiroglu (2007)	Adamina & Mayer (1998); Brophy (1986); Möller (2010); Oelkers & Reusser (2008)
116.	... ein <b>adaptierbares Korrekturraster</b> für offene Aufträge und Experimente (z. B. für Portfolios, Laborjournale).	Zu neu für ein Raster	Andexer, Paschon & Thonhauser (2001); Maier (2010); Tepner, Roeder & Melle (2010)
63. 107. 109.	... <b>Lösungen zu den Aufträgen</b> (z. B. bei offenen Aufträgen mehrere Beispiellösungen).	Metzger & Stuber (2011); Ogan-Bekiroglu (2007); Sitte & Wohlschlägl (2001)	Alfieri, Brooks, Aldrich & Tenenbaum (2011); Seyd (2004); Tepner, Roeder & Melle (2010)
63. 107. 109.	... <b>Lösungen zu den Experimenten</b> (z. B. detaillierte Erklärungen zu einem zu untersuchenden Phänomen).	Metzger & Stuber (2011); Ogan-Bekiroglu (2007)	Alfieri, Brooks, Aldrich & Tenenbaum (2011); Aufdermauer & Hesse (2006); Möller (2010); Tepner, Roeder & Melle (2010)
25. 97.	... <b>Best-Practice Beispiele zur kompetenzorientierten Überprüfung, Beurteilung und Bewertung</b> (z. B. Bewertungsraster zur Bewertung des Experimentierens).	Kesidou & Roseman (2002); Ogan-Bekiroglu (2007)	Adamina & Mayer (1998); Brophy (1986); Möller (2010); Oelkers & Reusser (2008)
25. 70. 78. 82. 227. 228.	... didaktische <b>Informationen zur kompetenzorientierten Überprüfung, Beurteilung und Bewertung</b> (z. B. Informationen, wie Handlungsaspekte überprüft werden können).	Kesidou & Roseman (2002); Ogan-Bekiroglu (2007)	Brophy (1986); Möller (2010); Oelkers & Reusser (2008)

**Tab. IV:** Externe Validierung der „individuell zu gewichtenden Standards“ durch „Schulbuchraster“ und „(empirische) Studien“

Individuelle Gewichtung			
Hauptkategorie: Passung auf eigene Institution			
Zusammengefasste „vorläufige Standards“	Validierte „vorläufige Standards“	Validierung durch „Schulbuchraster“	Validierung durch „(empirische) Studien“
	Das Schulbuch ist für das <b>Niveau</b> meiner Schülerinnen und Schüler <b>geeignet</b> .	Rauch & Tomascheski (1993)	Adamina & Mayer (1998); Bollmann-Zuberbühler (2011); Nodari (2008); Oelkers & Reusser (2008)
	Das Schulbuch passt zu den <b>Rahmenbedingungen</b> des Schulalltags (z. B. Stundenplan, altersdurchmisches Lernen).	Wirthensohn (2009)	Adamina & Mayer (1998); Nodari (2008); Möller (2010)
	Das Schulbuch ist vom <b>Umfang</b> her für meine Klasse <b>geeignet</b> .	Metzger & Stuber (2011)	Adamina & Mayer (1998); Nodari (2008)
	Die Einführung von <b>Fachbegriffen</b> ist adäquat für meine Klasse.	Kesidou & Roseman (2002)	Adamina & Mayer (1998); Doige & Day (2012); Graf (1989)
18. 19.	Meine Schülerinnen und Schüler verstehen das Schulbuch <b>sprachlich</b> gut und fühlen sich gendergerecht angesprochen.	Sitte & Wohlschlägl (2001)	Apolin (2002); Starauschek (2003)
	Die <b>Textlänge</b> ist für meine Schülerinnen und Schüler passend.	Sitte & Wohlschlägl (2001)	Apolin (2002); Beerenwinkel (2006)
	Meine Schülerinnen und Schüler kommen mit der <b>Komplexität</b> der <b>Graphiken</b> und <b>Bilder</b> klar.	Rauch & Tomascheski (1993)	Gericke & Hagberg (2010); Stylianidou. (2010); Styp Rekowski (2011)
	Das Schulbuch passt zum <b>Schulstandort</b> (z. B. Schweizer Themen).	Rauch & Tomascheski (1993)	Adamina (2004)

32. 46.	Die <b>Experimente</b> können mit den im Schulbuch enthaltenen <b>Experimentiermaterialien</b> oder der <b>Infrastruktur</b> der <b>Schule</b> durchgeführt werden.	Rauch & Tomascheski (1993)	Appleton (2007); Möller (2010); Möller, Kleickmann & Tröbst (2009);
11. 16.	Das <b>Layout</b> ist sowohl für die Schülerinnen und Schüler als auch für die Lehrperson ansprechend.	Sitte & Wohlschlägl (2001)	Adamina & Mayer (1998); Ballstaedt (1997); Bamberger, Boyer, Sretenovic & Strietzel (1998); Rezat (2009)
	Das Schulbuch besitzt für die Schulhausinfrastruktur ein passendes <b>Medienangebot</b> .	Metzger & Stuber (2011)	Adamina & Mayer (1998); Astleitner (2012); Vollstädt (2003)
	Die <b>Buchgröße</b> , das <b>Gewicht</b> sowie die <b>Beschaffenheit</b> des Buches sind für die Schülerinnen und Schüler geeignet.	Ogan-Bekiroglu (2007)	Adamina & Mayer (1998); Bamberger, Boyer, Sretenovic & Strietzel (1998)
	Das Schulbuch kann mit dem vorhandenen <b>Budget</b> gekauft werden (evtl. auch mit Drittmitteln).	Rauch & Tomaschewski (1993)	Adamina & Mayer (1998); Appleton (2007)
<b>Hauptkategorie: Alltagstauglichkeit</b>			
<b>Zusammengefasste „vorläufige Standards“</b>	<b>Validierte „vorläufige Standards“</b>	<b>Validierung durch „Schulbuchraster“</b>	<b>Validierung durch „(empirische) Studien“</b>
	Das Schulbuch erleichtert das Vorbereiten und Durchführen von „gutem“ Unterricht.	Metzger & Stuber (2011)	Adamina & Mayer (1998); Möller (2010)
	Der <b>aktuelle Lehrplan</b> ist im Schulbuch umgesetzt.	Metzger & Stuber (2011); Wirthensohn (2009)	Adamina & Mayer (1998); Mylaeus-Renggli (2009); Oelkers & Reusser (2008)
	Die <b>Erwartungen</b> des <b>aktuellen Lehrplans</b> können mit dem Schulbuch erreicht werden	Wirthensohn (2009)	Bähr & Künzli (1999); Heinze (2005); Oelkers & Reusser (2008)
	Es hat <b>genügend Aufträge</b> .	Wirthensohn (2009)	Bollmann-Zuberbühler (2011); Forschergruppe-Kassel (2004); Kiper, Meints, Peters, Schlump & Schmit (2010)

	Es hat <b>genügend Experimente</b> .	Rauch & Tomaschewski (1993)	Aufdermauer & Hesse (2006); Möller
	Die <b>Lösungen</b> oder Lösungsansätze der <b>Aufträge</b> sind ausreichend vorhanden.	Laubig, Peters & Weinbrenner (1986); Metzger & Stuber (2011)	Seyd (2004)
	Die <b>Lösungen</b> oder Lösungsansätze der <b>Experimente</b> sind ausreichend vorhanden.	Metzger & Stuber (2011)	Aufdermauer & Hesse (2006); Möller (2010)
	Die <b>Inhalte</b> sind <b>fachlich korrekt</b> (Texte, Bilder und Graphiken).	Rauch & Tomascheski, (1993)	Aufdermauer & Hesse (2006); Möller (2010)
	Die <b>Übersichtlichkeit</b> und <b>Orientierung</b> im Schulbuch sind gegeben.	Rauch & Tomascheski, (1993); Sitte & Wohlschlägl (2001)	Adamina & Mayer (1998); Rezat (2009)
	Die <b>Zusammenfassungen und/oder Kapitelübersichten</b> sind zweckdienlich und an das Niveau der Schülerinnen und Schüler angepasst.	Rauch & Tomaschewski (1995)	Aufdermauer & Hesse (2006); Staraschek (2003)
	Das <b>Bildmaterial</b> und die <b>Graphiken</b> entsprechen fach- und bilddidaktischen Anforderungen	Metzger & Stuber (2001); Sitte & Wohlschlägl (2001)	Adamina & Mayer (1998); Kaufmann (2000); Staraschek (2006); Styp Rekowski (2011)
	Die <b>wissenschaftliche Qualität</b> ist gut (z. B. Schulbuch ist in Schulen erprobt worden).	Metzger & Stuber (2011)	Bollmann-Zuberbühler (2011); Möller, Kleickmann & Tröbst (2009)

## C.2 Externe Validierung durch die „Grundkompetenzen“

**Tab. V:** Externe Validierung durch die „Handlungsaspekte der Grundkompetenzen für die Naturwissenschaften (EDK, 2011b)“

Zusammengefasste „vorläufige Standards“	Validierte „vorläufige Standards“ des Handlungsaspektes „Ordnen, strukturieren, modellieren“	Validierung anhand des Originaltextes des Handlungsaspektes „Ordnen, strukturieren, modellieren“ (EDK 2011b, S. 35)  „ Die Schülerinnen und Schüler können“
26. 52.	<b>Bezüge zwischen gezeigtem Phänomen, Alltagserfahrung und Modell herstellen und anhand des Modells Vorhersagen für Experimente oder Alltagserfahrungen machen können</b> (z. B.: Weil beim Lösen von Kochsalz anhand der Berechnungen im Modell Energie frei wird, wird das Wasser mehr aufsprudeln, wenn man Salz hinzugibt).	<b>„[...] Bezüge zwischen Phänomenen und Alltagserfahrungen sowie zwischen Phänomenen und modellartigen Darstellungen herstellen</b> (z.B. in Zeichnungen, Schemen, Grafiken, Modellskizzen und Modellen); <b>mithilfe von Analogien oder Modellen einzelne Situationen, Beziehungen, Veränderungen in der Wirklichkeit erklären bzw. voraussagen</b> (z.B. wenn ..., dann ...; je mehr... , desto weniger ...).“
	<b>Dinge nach vorgegebenen naturwissenschaftlichen Kriterien ordnen und vergleichen können</b> (z. B. verschiedene Plastikflaschen anhand ihrer Dichte und Schmelztemperatur einordnen zu können).	<b>„[...] Merkmale und Funktionen von Stoffen, Gegenständen, Lebewesen sowie Phänomenen benennen und nach vorgegebenen naturwissenschaftlichen Kriterien ordnen und vergleichen</b> (z.B. Dichte von Stoffen, Arten von Energieumwandlungen, ein- und zweiseitige Hebel, Blütenformen, Anpassungen von Tieren und Pflanzen an Lebensräume);“
25. 46.	<b>In einem System deren Komponenten und mögliche Systemveränderungen erkennen und erklären können</b> (z. B. ein Wirkungsdiagramm erklären, wie die Anzahl Beutetiere mit der Anzahl Raubtiere zusammenhängt).	<b>„[...] Verknüpfungen von mehreren und unterschiedlichen Elementen in Systemen</b> (z.B. Stromkreis mit mehreren Verbrauchern, Sinken und Steigen eines Fisches, Oxidation, Nahrungsnetz, Funktionen von Auge und Ohr, Lebensräumen) <b>sowie Veränderungen in diesen Systemen</b> (z.B. saisonale Vergleiche, Vergleiche früher–heute) <b>erkennen, beschreiben und erklären</b> (z.B. mithilfe eines Wirkungsdiagramms);“
	Validierte „vorläufige Standards“ des Handlungsaspektes „Fragen und untersuchen“	Validierung anhand des Originaltextes des Handlungsaspektes „Fragen und untersuchen“ (EDK, 2011b, S. 33)  „ Die Schülerinnen und Schüler können“
18. 90.	<b>Geeignete Werkzeuge, Instrumente und Materialien beim Experimentieren auswählen und einsetzen können</b> (z. B. eine Lupe oder ein pH-Meter).	<b>„[...] beim Erkunden, Untersuchen und Experimentieren sowie beim technischen Konstruieren geeignete Werkzeuge, Instrumente und Materialien auswählen und einsetzen</b> (insbesondere Instrumente zum Messen von Kraft, Stromstärke und Spannung; Instrumente zum Beobachten wie Mikroskop und Stereolupe);“

16. 17. 92. 93. 94.	<b>Forschend experimentieren können</b> (z. B. angeleitet eine brennende Kerze wahrnehmen, Fragen dazu entwickeln, Experiment zur Überprüfung planen, durchführen und auswerten sowie die Auswertung interpretieren können).	„[...] Situationen und Phänomene mit mehreren Sinnen wahrnehmen, beobachten und beschreiben und dazu verschiedenartige Fragen, Problemstellungen und einfache Hypothesen formulieren sowie Variablen für deren Überprüfung bestimmen (insbesondere im Zusammenhang mit Kraft und Gegenkraft, Energieerhaltung und -umwandlung, Stromkreisen, Stoffumwandlungen, dem Aufbau von Zellen, dem Verhalten von Tieren, Biodiversität);“ „[...] angeleitet Erkundungen, Untersuchungen und Experimente planen, durchführen und dabei gezielt Schätzungen und Messungen vornehmen, Daten sammeln und auswerten und dabei zu Fragen und Hypothesen sachgemäss Stellung nehmen (insbesondere Kraftumwandlungen, mechanische und elektrische Leistung, chemische Reaktionen, Körperfunktionen, Bestimmung von Tieren und Pflanzen in Lebensräumen);“ „[...] Erfolge und Mängel ihrer Planung, Durchführung und Auswertung einschätzen und Verbesserungen vorschlagen.“
	<b>Ergebnisse in verschiedenen Formen darstellen können</b> (z. B. als Laborbericht).	„[...] Ergebnisse aus Erkundungen, Untersuchungen und Experimenten in verschiedenen Formen darstellen (insbesondere als Skizze, Bericht, Protokoll, Tabelle, Diagramm, Graph, Plan);“
	<b>Validierte „vorläufige Standards“ des Handlungsaspektes „Informationen erschliessen“</b>	<b>Validierung anhand des Originaltextes des Handlungsaspektes „Informationen erschliessen“ (EDK, 2011b, S. 34)</b> „ Die Schülerinnen und Schüler können“
21. 22.	<b>Eigenständig in Medien Informationen recherchieren sowie die Informationen verarbeiten können</b> (z. B. Recherche im Internet die Antwort auf die Frage: Welches waren die größten Errungenschaften von Madame Curie?).	„[...] eigenständig in Medien (wie Lehrmittel, Sachbücher, Internet) zu vorgegebenen Themen nach Unterlagen und Informationen suchen, diese zusammentragen und nach Vorgaben verarbeiten (z.B. zur Verwendung von erneuerbaren Energien; zur Gewinnung, Verarbeitung und zum Recycling von Stoffen; zur Entwicklung und Veränderung von Lebewesen über längere Zeiträume; zum Nerven- oder Verdauungssystem bei Menschen);“ „[...] aus unterschiedlichen Informationsformen eigenständig Angaben (Daten, Merkmale, Beziehungen) und Sachverhalte herauslesen, diese Informationen sachbezogen strukturieren und in selber gewählten Darstellungsformen wiedergeben (z.B. Dichte von Stoffen aus einer Tabelle herauslesen, Wachstumszyklen verschiedener Pflanzen aus einer Grafik herauslesen; Informationen zur Veränderung bei Lebewesen oder in Lebensräumen verarbeiten, Informationen zur Funktionsweise von Geräten lesen und selber beschreiben);“ „[...] in Medien wie Tageszeitungen, Zeitschriften, Bücher, Dokumentarfilme, Nachschlagewerke, Internet unterschiedliche und kombinierte Informationsformen (insbesondere Sachtexte, Abbildungen, Karten, Tabellen, Graphen, Modelle) erkennen und benennen sowie dazugehörige Lesehilfen (z.B. Legenden, Angaben, Erläuterungen) verstehen und nutzen;“

20. 23.	<b>Verschiedene Literaturtypen und Informationen unterscheiden und deren Glaubwürdigkeit einschätzen können</b> (z. B. Glaubwürdigkeit eines Textes über Gefahren der Radioaktivität auf der Homepage der Elektrizitätswerke verglichen mit einem Text aus dem Magazin Geo.).	„[...] beschreiben, woher Informationen in Medien stammen, sowie Vermutungen anstellen, ob in den Informationen bestimmte Interessen vertreten werden (z.B. in Informationsbroschüren von Institutionen zu Themen wie Energie, Umgang und Verwendung von Stoffen, technische Entwicklungen, Veränderungen in der Landschaft, Schutz von natürlichen Grundlagen und Lebensräumen, Suchtmittelkonsum und Suchtprävention).“
	<b>Validierte „vorläufige Standards“ des Handlungsaspektes „Einschätzen und beurteilen“</b>	<b>Validierung anhand des Originaltextes des Handlungsaspektes „Einschätzen und beurteilen“ (EDK, 2011b, S. 36)</b> „ Die Schülerinnen und Schüler können“
	<b>Beobachtung/Beschreibung und Interpretation/Begründung unterscheiden können</b> (z. B. Die Kerze erlischt (Beobachtung), weil der Reaktion der Sauerstoff als Reaktionskomponente fehlt (Interpretation)).	„[...] Beschreibungen und Beurteilungen von Sachverhalten voneinander unterscheiden“
27. 28. 29.	<b>Sachverhalte aus persönlicher und sachlicher Perspektive beschreiben, gewichten und begründen können</b> (z. B. mit dem Fahrrad oder dem Auto zum Klavierunterricht fahren).	„[...] Beschreibungen und Beurteilungen von Sachverhalten“ „[...] aus mehr als einer Perspektive begründen (z.B. zur Erhaltung und Entwertung von Energie, zum Treibstoffverbrauch von Verkehrsträgern, zu verschiedenen Formen der Massentierhaltung, zu den Konsequenzen des Rauchens) sowie Gewichtungen in Aussagen erfassen, beschreiben und reflektieren («das ist wichtiger, weil ...», «das ist wertvoller, weil ...»);“ „[...] die Bedeutung von Sachverhalten aus mehreren Perspektiven beschreiben und begründen («für die Gesellschaft ist das wichtig, weil ...», «das bedeutet mir viel, weil ...»);“
	<b>Sich naturwissenschaftliche Fragen und Probleme bewusst machen, ihnen eigenständig nachgehen und sie aus verschiedenen Perspektiven beschreiben können</b> (z. B. Problematik der Ausbreitung von Grippeviren durch die Globalisierung beschreiben).	„[...] darlegen, was sie zu Sachverhalten wissen und denken (z.B. zur mechanischen Arbeit, zum sicheren Umgang mit Stoffen wie Petrol oder Benzin, zur Erhaltung der Biodiversität, zur Ausbreitung von AIDS), und ihre Einschätzung persönlich und sachbezogen begründen («es ist so, weil ...», «das ist richtig und wichtig, weil ...») und gegenüber anderen Argumenten und Positionen abgrenzen;“

	<b>Validierte „vorläufige Standards“ des Handlungsaspektes „Entwickeln und umsetzen“</b>	<b>Validierung anhand des Originaltextes des Handlungsaspektes „Entwickeln und umsetzen“ (EDK, 2011b, S. 37)</b> „ Die Schülerinnen und Schüler können“
	<b>Ideen und Visionen zu naturwissenschaftlichen Fragen und Problemen entwickeln, Ideen miteinander vergleichen, einschätzen und gewichten können</b> (z. B. Ideen zur Eindämmung der Ausbreitung von Grippeviren durch Impfstoffe an alle, Tragen von Mundschutz für Kranke, Händewaschen für alle oder Fleischverzicht).	„[...] verschiedene Ideen und Visionen zu Fragen und Problemen aus Natur, Technik, Umwelt und Gesundheit entwickeln, sie vergleichen sowie ihre Folgen einschätzen und gewichten (z.B. Ideen und Visionen zur Renaturierung eines Fließgewässers, zur Effizienz von Fahrzeugantrieben, zum Klimawandel, zur Nutzung erneuerbarer Energien, zu aktivem Bewegungsverhalten im Alltag);“ „[...] sich Erfahrungen, Fragen und Probleme zu Themen von Natur, Technik, Umwelt und Gesundheit bewusst machen, diesen eigenständig nachgehen und sie aus verschiedenen Perspektiven beschreiben (z.B. Fragen und Probleme zum Recycling von Wertstoffen, zum Flugverhalten eines Papierfliegers, zur Luftverschmutzung, zur Ausbreitung von Grippeviren);“
	<b>Bei der Durchführung eines naturwissenschaftlichen Projekts aktiv mitwirken, kritisch darüber nachdenken und Verbesserungsvorschläge einbringen können</b> (z. B. Projekt zur Abfallverminderung in der Schule).	„[...] bei der Planung eines naturwissenschaftlichen Projekts mitwirken, dabei Teilaufgaben selber entwickeln und eigenständig bzw. in Zusammenarbeit mit andern umsetzen sowie über die Planung und Umsetzung kritisch nachdenken und Verbesserungsvorschläge einbringen (z.B. eines Projekts zur Gewinnung von Sonnenenergie an der Schule, eines Naturschutzprojektes am eigenen Wohnort, eines Projekts zur Abfallverminderung in der Schule).“
	<b>Validierte „vorläufige Standards“ des Handlungsaspektes „Mitteilen und Austauschen“</b>	<b>Validierung anhand des Originaltextes des Handlungsaspektes „Mitteilen und Austauschen“ (EDK, 2011b, S. 38)</b> „ Die Schülerinnen und Schüler können“
33. 53.	<b>Sachverhalte und Ergebnisse mit ausgewählten Fachbegriffen beschreiben sowie mit geeigneten Darstellungsformen präsentieren können</b> (z. B. Präsentation der Ergebnisse eines Experiments mit Graphen).	„[...] Phänomene und Sachverhalte aus Natur und Technik sowie Ergebnisse aus Erkundungen und Experimenten mit ausgewählten naturwissenschaftlichen Begriffen, Symbolen und Einheiten beschreiben sowie mit geeigneten Darstellungsformen präsentieren (z.B. mit Objekten, Modellen, Skizzen, Diagrammen, Tabellen, Graphen, Begriffsnetzen, Fotos, Filmen);“
	<b>Begründetes Feedback auf Präsentationen oder Argumente von anderen geben können</b> (z. B. Dein Vortrag hat mir gefallen, weil der rote Faden für mich gut erkennbar war.).	„[...] wichtige Aspekte aus Präsentationen und Argumentationen wiedergeben, nach mehreren Kriterien beurteilen, dazu Fragen stellen und Rückmeldungen geben sowie eigene Erfahrungen und Erkenntnisse mit Argumenten vertreten.“



### Anhang D: Ergebnisse der Gewichtung „unterdeterminierter Standards“

**Tab. VI:** Qualitative Gewichtung der „unterdeterminierten Schulbuchstandards“ der Grundschule und der Sekundarstufe I. Positive Werte: hohe Relevanz; negative Werte: keine Relevanz;  $\pm$  - Werte: Teilrelevanz; Quellen sind nach Total pro „unterdeterminiertem Standard“ geordnet; Fazit: „determinierter Standard“ oder „abgewiesener Standard“

Gewichtung der „unterdeterminierten Standards“ der Grundschule und der Sekundarstufe I mit „(empirischen) Studien“									
„unter-determinierter Standard“	Quelle	Titel der Quelle und Bezug zum „unterdeterminierten Standard“	Zielstufe der Studie	Bereich der Studie	Präzision des Inhalts mit dem „unterdeterminierten Standard“	Aktualität der Studie	Zwischentotal Passung	Niveau der Studie	Total
Themenbereiche									
Inhalte/Konzepte <b>mehrmals</b> aufnehmen	Wong, Lam, Sun & Chan (2009)	<i>From "Exploring the Middle Zone" to "Constructing a Bridge": Experimenting in the Spiral Bianshi Mathematics Curriculum</i> The spiral curriculum has positive effects.	1	0	1	1	3	3	6
	Aufdermauer & Hesse (2006)	<i>Eine Analyse von Biologie-Schulbüchern - unter besonderer Berücksichtigung des Experimentierens mit Pflanzen</i> Zur Erleichterung des vernetzten Denkens sollten vertiefende Bezüge bzw. Verweise zu vorherigen Kapiteln (intradisziplinäre Bezüge/„Querverweise“) vorhanden sein. Ausserdem sollte das Biologiebuch interdisziplinäre Bezüge zur Chemie und Physik aufweisen.	1	1	1	1	4	1	5

	Duit (2006)	<i>Initiativen zur Verbesserung des Physikunterrichts in Deutschland</i> Die Schülerleistungen werden durch Vernetzung des unterrichteten Wissens besser.	0	1	0	1	2	2	4
	Schmidkunz & Büttner (1986)	<i>Teaching chemistry according to a spiral curriculum</i> Büttner creates a theory-based spiral curriculum.	1	1	1	0	3	1	4
	Bruner (1960)	<i>The Process of Education</i> Bruner promotes the spiral curriculum.	1	0	1	0	2	1	3
	Clark, Di Biasio & Dixon (1998)	<i>A Project Based Spiral Curriculum for Chemical Engineering</i> Positive effect of spiral curriculum compared to former curriculum.	0	1	1	0	2	0	2
	Osborne & Collins (2001)	<i>Pupils' views of the role and value of the science curriculum</i> Students assess the curriculum as having too many repetitions.	0	-1	0	-1	-2	-3	-5
	Fazit:	Wird zu einem „determinierten Schulbuchstandard“ der Grundschule und Sekundarstufe I.							
Die <b>Abstraktions-</b> <b>ebene</b> eines Inhalts thematisieren	Talanquer (2011)	<i>Macro, Submicro, and Symbolic: The many faces of the chemistry "triplet"</i> Talanquer illustrates the pedagogical significance of differentiating between three types of knowledge: macro, submicro and symbolic.	1	1	1	1	4	1	5
	Devetak, Urbancic, Wissiak Grm, Krnel & Glazar (2004)	<i>Submicroscopic Representations as a tool for evaluating students' chemical conceptions</i> The achievement in chemistry tests was increased when chemistry was learned by discussing the three levels of chemical concepts (macro, submicro and symbolic level).	0	1	1	1	3	2	5
	Devetak & Glazar (2010)	<i>The Influence of 16-year-old Students' Gender, Mental Abilities, and Motivation on their Reading and Drawing Submicro-representations Achievements</i> Submicroscopic representations are an effective tool for identifying misconceptions of chemical concepts and for developing correct mental models of chemical phenomena.	0	1	0	1	2	3	5
	Fazit:	Wird zu einem „determinierten Schulbuchstandard“ der Grundschule und Sekundarstufe I.							

Verschiedene <b>Methoden</b> zur Thematisierung der <b>Schüler-vorstellungen</b> anwenden	Tanner & Allen (2005)	<i>Approaches to Biology Teaching and Learning: Understanding the Wrong Answers--Teaching toward Conceptual Change</i>  Different approaches should be applied to help students identifying their preconceptions as part of the learning process.	0	1	1	1	3	2	5
	Adamina (2008)	<i>Vorstellungen von Schülerinnen und Schülern zu raum-, zeit- und geschichtsbezogenen Themen</i>  In dieser Studie wurden zur Erhebung der Präkonzepte der Schülerinnen und Schüler mehrere Methoden eingesetzt (Skizzen, Texte, Strukturbilder...).	1	1	0	1	3	2	5
	Çakir, Uzuntiryaki & Geban (2002)	<i>Contribution of conceptual change texts and concept mapping to students' understanding of acids and bases</i>  Better results are produced when students were taught with the help of concept maps or conceptual change texts compared to the tuition with traditional methods.	0	1	1	1	3	1	4
	Metzger & Stuber (2011)	<i>Folgerungen für Lehr- und Lernmittel</i>  In Schulbüchern soll eine Vielfalt von vorgeschlagenen Methoden vorhanden sein.	1	1	0	1	3	0	3
	Fazit:	Wird zu einem „determinierten Schulbuchstandard“ der Grundschule und Sekundarstufe I.							
Die <b>Entstehung</b> und <b>naturwissen-schaftliche Nähe</b> verschiedener <b>Schüler-vorstellungen</b> thematisieren	Beerenwinkel, Parchmann & Gräsel (2011)	<i>Conceptual Change Texts in Chemistry Teaching: A Study on the Particle Model of Matter</i>  The results of students reading a conceptual change text were higher than of students reading a traditional text.	1	1	0	1	3	3	6
	Tanner & Allen (2005)	<i>Approaches to Biology Teaching and Learning: Understanding the Wrong Answers--Teaching toward Conceptual Change</i>  As part of the learning process, students should identify their own preconceptions. In addition, teachers should use alternative conceptions to generate diagnostic “wrong answers” in assessment tools.	0	1	1	1	3	2	5
	Cetigül & Geban (2011)	<i>Using Conceptual Change Texts with Analogies for Misconceptions in Acids and Bases</i>  The results showed that using conceptual change texts causes better learning of scientific concepts and increases the elimination of misconceptions.	0	1	1	1	3	2	5

	Önder & Geban (2006)	<i>The Effect of Conceptual Change Texts Oriented Instruction on Student's Understanding of the Solubility Equilibrium Concept</i>  The understanding of the solubility equilibrium concept improved as misconceptions were eliminated when conceptual change texts were used instead of traditional methods.	0	1	0	1	2	2	4
	Fazit:	Wird zu einem „determinierten Schulbuchstandard“ der Grundschule und Sekundarstufe I.							
Handlungsaspekte									
Aufträge und/oder Experimente zur Erkennung und Erklärung der Komponenten eines <b>Systems</b> und mögliche <b>Systemveränderungen</b> (HA: ordnen, strukturieren, modellieren)	Assaraf & Orion (2005)	<i>Development of system thinking skills in the context of earth system education</i>  The results show that most students made some relevant progress in their system thinking skills by dealing with inquiry based activities on this topic.	1	1	1	1	4	3	7
	Riess & Mischo (2010)	<i>Promoting Systems Thinking through Biology Lessons</i>  The necessity of improving the understanding of systems thinking in schools increases in science subjects. The results of the study show that students who received special instruction and dealt with the computer simulation improved significantly their results in the test about system thinking.	1	1	1	1	4	3	7
	Reiners (1996)	<i>Von der Stoffsystematik zu systemischen Aspekten der Naturwissenschaft Chemie</i>  Zum Aufbau eines Chemie Verständnisses braucht es neben der stoffsystematischen Lehre ein systemisches Verständnis. Erste Ergebnisse deuten darauf hin, dass das systemische Denken im Praktikum durch Aufträge trainiert werden konnte.	0	1	1	0	2	3	5
	Dörner (1996)	<i>On the difficulties of decision making in complex and uncertain domains of reality</i>  The article shows that many people have fundamental difficulties handling complex systems.	0	0	1	0	1	2	3
	Fazit:	Wird zu einem „determinierten Schulbuchstandard“ der Grundschule und Sekundarstufe I.							

Aufträge und/oder Experimente zur Entwicklung von <b>Ideen</b> und <b>Visionen</b> zu naturwissenschaftlichen <b>Fragen</b> und <b>Problemen</b> ; zum Vergleichen, Einschätzen und Gewichten von <b>Ideen</b> (HA: entwickeln und umsetzen)	Smith, Maclin & Houghton (2000)	<i>Sixth-Grade Students' Epistemologies of Science: The Impact of School Science Experience on Epistemological Development</i>  The results show that students educated in the traditional science classroom for 6 years developed low problem thinking abilities and students educated with constructivist didactics for 6 years developed a knowledge that focused on the central role of ideas in the knowledge acquisition process and on the kinds of mental, social, and experimental work involved in understanding, developing, testing, and revising these ideas.	1	1	1	1	4	3	7
	Keziah (2010)	<i>A comparative study of problem-based and lecture based learning in secondary school students' motivation to learn science</i>  Problem based learning (PBL) facilitates students' learning through solving real-life and authentic problems and integrating knowledge across disciplines and promotes the sharing of learning within a group. The findings show that teaching with the PBL approach enhanced students' motivation to learning biology more than lecture based learning.	0	1	1	1	3	3	6
	Möller (2002)	<i>Anspruchsvolles Lernen in der Grundschule - am Beispiel naturwissenschaftlich-technischer Inhalte</i>  Konstruktivistisch-genetisches Lernen beinhaltet, dass der Denkprozess in der Klasse abläuft, indem gemeinsam Ideen entwickelt, geprüft, vielleicht verworfen, differenziert und neu aufbaut werden.  Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass durch konstruktivistische Lernumgebungen der Lernerfolg hoch ist. Dabei ist der Lernerfolg bei schwächeren Schülern noch größer, wenn der Lernprozess von aussen strukturiert wird (z. B. durch strukturierte Aufträge).	1	1	1	1	4	2	6
	Lipowsky (2002)	<i>Zur Qualität offener Lernsituationen im Spiegel empirischer Forschung - Auf die Mikroebene kommt es an</i>  Mehrere qualitative Studien zum kognitiven Niveau weisen darauf hin, dass Lernaktivitäten häufig rezeptiv sind und vertieftes, vernetztes, forschendes und entdeckendes Lernen im offenen Unterricht nur selten vorkommt.	1	1	0	1	3	2	5

	Wilhelm & Brovelli (2009)	<i>Problembasiertes Lernen (PBL) in der Lehrpersonenbildung: Der Drei-Phasen-Ansatz der Naturwissenschaften</i>  Mit gezielt eingesetzten mündlichen Fachinputs wird beim problembasierten Lernen (PBL) induziert, dass sich die Studierenden selbst Fragen stellen. Dabei sollen die Studierenden eine bis drei Fragen formulieren. Die Erfahrungen mit dem Drei-Phasen-Ansatz des PBL sind durchweg positiv.	0	1	1	1	3	1	4
	Hattie (2009)	<i>Visible Learning: A Synthesis of Over 800 Meta-Analyses Relating to Achievement</i>  The effect size of problem solving teaching is $d = 0.61$ (vgl. p. 197).	0	0	0	1	1	3	4
	Fazit:	Wird zu einem „determinierten Schulbuchstandard“ der Grundschule und Sekundarstufe I.							
Aufträge									
Aufträge zur <b>Erweiterung</b> von Handlungsaspekten und/oder Themenbereichen	Tepner, Roeder & Melle (2010)	<i>Effektivität von Aufgaben im Chemieunterricht der Sekundarstufe I</i>  Es kann gezeigt werden, dass der Einsatz von Aufgaben zu einem signifikant höheren Lernerfolg und positiveren Einstellungen führt als herkömmlicher Unterricht.	1	1	0	1	3	3	6
	Hammann (2006)	<i>Kompetenzförderung und Aufgabenentwicklung</i>  Aufgaben eignen sich zur Förderung von Kompetenzen, denn sie fordern Schülerinnen und Schüler mit konkreten Anforderungen heraus.	1	1	0	1	3	2	5
	Richter (2011)	<i>Die neue Lernkultur in Übungsaufgaben in bayerischen Sachunterrichtsbüchern für die Primarstufe</i>  Aufgaben zur stofflichen Erarbeitung, zur Reproduktion, zum Transfer, zur Vertiefung und zur Sicherung des Stoffes werden in Schulbüchern meist nicht als solche explizit beschriftet oder unterschieden. Es gibt jedoch Schulbücher, welche seit der Einführung des Bayrischen Bildungsplans viele Transferaufgaben sowie Aufgaben zur Erweiterung des Wissens enthalten.	1	1	1	1	4	0	4

	Forscher- gruppe Kassel (2004)	<i>Aufgaben mit gestuften Lernhilfen</i>  Schülerinnen und Schüler, die unter anderem mit Aufgaben zur Erweiterung des Wissens und gestuften Lernhilfen arbeiteten, erinnerten sich vier Wochen nach der Intervention deutlich besser an die Materie als Lernende, welche einen methodisch anspruchsvollen Unterricht ohne dieses Aufgabenformat besuchten.	1	1	0	1	3	0	3
	Fazit:	Wird zu einem „determinierten Schulbuchstandard“ der Grundschule und Sekundarstufe I.							
Experimente									
Experimente zur <b>Überprüfung</b> von Handlungs- aspekten und/oder Themen- bereichen	Gut (2012)	<i>Modellierung und Messung experimenteller Kompetenz: Analyse eines large-scale Experimentiertests</i>  Die Dissertation zeigt die Relevanz und Komplexität von Experimentiertests zur Überprüfung der Schweizer Handlungsaspekte auf.  Die Resultate deuten darauf hin, dass es vermutlich einfacher sein wird, Experimentiertests zu Kompetenzen als zu einzelnen Handlungsaspekten oder Themenbereichen zu erstellen.  Die Studie zeigt weiter auf, dass verschiedene Niveaus durch Experimentiertests gemessen werden können. Die Relevanz solcher Tests wird v. a. im Hinblick auf das geplante Bildungsmonitoring genannt.	1	1	1	1	4	2	6
	Schreiber (2012)	<i>Diagnostik experimenteller Kompetenz: Validierung technologiegestützter Testverfahren im Rahmen eines Kompetenzstrukturmodells</i>  Schriftliche Wissenstests können Realexperimente nicht ersetzen. Experimentaltests mit virtuellen Medien wie Simulationsbaukasten können evtl. auf Populationsebene, nicht aber auf Individualebene Realexperimente ersetzen.	0	1	1	1	3	2	5
	Fazit:	Wird zu einem „determinierten Schulbuchstandard“ der Grundschule und Sekundarstufe I.							

Klassen- heterogenität									
In Aufträgen verschiedene <b>Sozialformen</b> fördern	Oshima, Oshima, Murayama, Inagaki, Takenaka, Nakayama et al. (2004)	<i>Design experiments in Japanese elementary science education with computer support for collaborative learning: hypothesis testing and collaborative construction</i>  The study shows that different tasks demand different amounts of collaboration within and between groups.	1	1	1	1	4	3	7
	Hogan (1999)	<i>Sociocognitive roles in science group discourse</i>  The study examined the role which different students play during a long-term collaborative task. The task required cognitive, regulatory and social skills for building knowledge largely from their own and from their peers' ideas and observations.  The results show the importance of personal resources, interactive processes and norms that can support or diminish the construction of knowledge in collaborative groups.	1	1	0	0	2	3	5
	Hattie (2009)	<i>Visible Learning: A Synthesis of Over 800 Meta-Analyses Relating to Achievement</i>  The effect size of cooperative versus individualistic learning is $d = 0.59$ ; The effect size of peer tutoring is $d = 0.55$ ; The effect size of small group learning is $d = 0.49$ (vgl. p. 198).	0	0	1	1	2	3	5
	Solomon & MIC STIR Group (1989)	<i>A study of behavior in the teaching laboratory</i>  The performance of practical experimental work encourages group formation, which is important for the adolescent self-image. The adolescent self-image in turn influences the encountered behavior.	1	1	0	0	2	3	5
	Richter (2011)	<i>Die neue Lernkultur in Übungsaufgaben in bayerischen Sachunterrichtsbüchern für die Primarstufe</i>  Der Autor zeigt auf, dass das für den Bayrischen Bildungsplan überarbeitete Schulbuch Heimat- und Sachbuch des Auer Verlags in Aufträgen verschiedene Sozialformen verlangt. Richter schreibt weiter, dass dieses Schulbuch u.a. deswegen der neuen Lernkultur entspricht.	1	1	1	1	4	0	4



	Leutner (1988)	<i>Computersimulierte dynamische Systeme : Wissenserwerb unter verschiedenen Lehrmethoden und Sozialformen des Unterrichts</i>  Der Wissenserwerb war je nach Sozialform unterschiedlich. Die Einzelarbeit unterstützte den Wissenserwerb mehr als die Gruppenarbeit (3 Personen).	0	0	0	0	0	3	3
	Fazit:	Wird zu einem „determinierten Schulbuchstandard“ der Grundschule und Sekundarstufe I.							
In Aufträgen das <b>Nachdenken</b> über die eigene <b>Leistung</b> fördern	Yerdelen-Damar & Peşman (2013)	<i>Relations of Gender and Socioeconomic Status to Physics Through Metacognition and Self-Efficacy</i>  The study shows that metacognition contributes to a better performance in physics. The effect is indirect via self-efficacy.  These results support the hypothesis that metacognitive skills and self-efficacy should be taken into account. The reason might be that gender and socio-economic-status-related achievement differences in physics might diminish by metacognition.	0	1	1	1	3	3	6
	Kremer, Urhahne & Mayer (2008)	<i>Das Verständnis Jugendlicher von der Natur der Naturwissenschaften</i>  Bei höherem Selbstkonzept in Physik und Biologie zeigt sich ein angemesseneres Verständnis der Natur der Naturwissenschaften.	1	1	0	1	3	2	5
	Hattie (2009)	<i>Visible Learning: A Synthesis of Over 800 Meta-Analyses Relating to Achievement</i>  The effect size of meta-cognitive strategies was $d = 0.69$ (vgl. p. 197).	0	0	0	1	1	3	4
	Andexer, Paschon & Thonhauser (2001)	<i>Erfahrungen mit Portfolio in Österreich</i>  In Portfolios wird das Nachdenken über die eigene Leistung und Reflexion des eigenen Lernweges gefördert.  Die Möglichkeit der Orientierung an den Stärken erhöht die Chancen auf die Entwicklung eines positiven Selbstkonzepts der eigenen Begabung und Leistungsfähigkeit sowie positiver Selbstwirksamkeitsüberzeugungen zur eigenen Leistung.  Die Studie zeigt, dass alle 13 Sekundarlehrkräfte der Einschätzung zustimmen, dass Portfolios zu besseren Leistungen führen, während sieben der zehn Grundschullehrkräfte nicht zustimmen (vgl. S. 34).	± 1	0	± 1	± 1	± 3	± 2	± 5

	Sahin Taskin (2012)	<i>Learning: What Do Primary Pupils Think About It?</i> The study shows that primary students are not yet able to express and reflect their understanding of learning.	-1	0	0	- 1	-2	-3	-5
	Fazit:	Wird zu einem „determinierten Schulbuchstandard“ der Sekundarstufe I.							
	Fazit:	Wird zu einem „abgewiesenen Standard“ der Grundschule.							
In Aufträgen verschiedene Lernorte berücksichtigen	Favre & Metzger (2010)	<i>Ausserschulische Lernorte nutzen</i> Während Lehrkräfte eher wegen der möglichen affektiven Erfahrungen ihrer Schülerinnen und Schüler ausserschulische Lernorte besuchen möchten, stehen für Mitarbeitende in Science Centern oder Museen eher Lernzuwächse im Vordergrund. Die Wirkung von Exkursionen ist mehrfach nachgewiesen worden. Schülerlabore können das Interesse steigern, wobei der Besuch am meisten Wirkung zeigt, wenn er in den Unterricht eingebunden wird.	1	1	1	1	4	1	5
	Rennie (2007)	<i>Learning Science Outside of School</i> Learning is an individual process, which takes time and is contextualized. As a consequence, learning should take place outside of school too. This can be museums, science centers, zoos, field trips, activities organized by community and government organizations...	0	1	1	1	3	2	5
	Bittner (2003)	<i>Außerschulische Umweltbildung in der Evaluation</i> Die Studie zeigt auf, dass durch den Besuch im Nationalpark Harz die Sekundarschülerinnen und -schüler verglichen mit einer Kontrollgruppe kurz und mittelfristig mehr Akzeptanz der Wildnis gegenüber aufweisen, allerdings ist beim Interesse für den Natur- und Umweltschutz kein signifikanter Unterschied vorhanden.	1	1	0	1	3	2	5
	Guderian (2006)	<i>Wirksamkeitsanalyse außerschulischer Lernorte</i> Die Studie zeigt, dass das Interesse von Schülerinnen und Schülern der 5. und 8. Jahrgangsklasse kurzfristig, jedoch nicht mittelfristig gesteigert wird durch den außerschulischen Lernort. Die Studie lässt vermuten, dass eine thematische und methodische Einbindung in das Curriculum eine längerfristige Interessenszunahme hervorbringen kann.	± 1	± 1	0	± 1	± 3	± 2	± 5
	Fazit:	Wird zu einem „determinierten Schulbuchstandard“ der Grundschule und Sekundarstufe I.							

Zusätzliche Unterrichtsmaterialien									
Zusätzliche Unterrichtsmaterialien enthalten <b>Aufträge</b>	Chien & Young (2006)	<i>Are 'textbooks' a barrier for teacher autonomy? A case study from a Hong Kong Primary School</i>  Teachers ask for additional and interesting activities provided beside the textbook. They explain it as to be time saving and convenient.	1	0	1	1	3	1	4
	Metzger & Stuber (2011)	<i>Folgerungen für Lehr- und Lernmittel</i>  Als Zusatzmaterial von Schulbüchern werden CDs oder ein Online-Angebot empfohlen, welche Aufträge und Unterlagen zum Selbststudium, zum Individualisieren und zum Vertiefen enthalten.	1	1	0	1	3	0	3
	Appius & Nägeli (2011)	<i>Lehrmittel - mehr als Schulbücher</i>  Lehrmittel sind mehr als nur Schulbücher. Meistens bestehen sie aus verschiedenen Lehr- und Lernmedien und nicht selten umfassen sie ein ganzes Paket an Arbeitsmaterialien.	1	0	0	1	2	0	2
	Astleitner (2012)	<i>Schulbuch und neue Medien im Unterricht: Theorie und empirische Forschung zur Hybridisierung und Komplementarität</i>  Es ist plausibel, dass neue Medien die Möglichkeiten des unterrichtlichen Einsatzes von Schulbüchern massiv erweitern. Empirische Evidenz aus Metaanalysen lassen jedoch keine eindeutigen Schlussfolgerungen hinsichtlich besonders vielversprechender Medienkombinationen zu.	0	0	0	± 1	± 1	± 2	± 3
	Möller (2010)	<i>Lehrmittel als Tools für die Hand der Lehrkräfte – ein Mittel zur Unterrichtsentwicklung?</i>  Die vorgestellten Klassenkisten besitzen für alle Kinder Experimentiermaterial, Texte, Stationskarten, Abbildungen und Forscherkarten. D. h. alle Aufträge sind im Schülermaterial integriert.	- 1	- 1	0	-1	- 3	- 1	- 4
	Fazit:	Wird zu einem „abgewiesenen Standard“ der Grundschule und der Sekundarstufe I.							

Zusätzliche Unterrichtsmaterialien enthalten <b>Experimentieranleitungen</b>	Metzger & Stuber (2011)	<i>Folgerungen für Lehr- und Lernmittel</i> Für kompetenzorientierte Schulbücher wird für eine Binnendifferenzierung die Bereitstellung individualisierender Experimentiervorschläge empfohlen.	1	1	0	1	3	0	3
	Aufdermauer & Hesse (2006)	<i>Eine Analyse von Biologie-Schulbüchern - unter besonderer Berücksichtigung des Experimentierens mit Pflanzen</i> Die Schulbuchanalyse von Aufdermauer und Hesse zeigt auf, dass sich der Ort der Experimentieranleitungen im Schulbuch nur bei drei von acht Büchern als sehr zufriedenstellend erweist (vgl. S. 15). Als gut wird erachtet, wenn die Anleitungen direkt im Schülerbandtext integriert sind.	- 1	-1	0	-1	-3	-1	-4
	Möller (2010)	<i>Lehrmittel als Tools für die Hand der Lehrkräfte – ein Mittel zur Unterrichtsentwicklung?</i> Die vorgestellten Klassenkisten besitzen für alle Kinder Experimentiermaterial, Texte, Stationskarten, Abbildungen und Forscherkarten. D. h. sie sind nicht in zusätzlichen Unterrichtsmaterialien enthalten.	- 1	- 1	0	-1	- 3	- 1	- 4
	Fazit:	Wird zu einem „abgewiesenen Standard“ der Grundschule und der Sekundarstufe I.							
Zusätzliche Unterrichtsmaterialien enthalten <b>vertiefende Texte</b> für die Schülerinnen und Schüler	Aufdermauer & Hesse (2006)	<i>Eine Analyse von Biologie-Schulbüchern - unter besonderer Berücksichtigung des Experimentierens mit Pflanzen</i> Das Kriterium „vertiefende Bezüge“ wird im Durchschnitt nur als ausreichend/befriedigend angesehen. Nur zwei der acht Schulbücher werden mit gut bewertet, keines mit sehr gut (vgl. S. 15).	1	1	0	1	3	1	4
	Astleitner (2012)	<i>Schulbuch und neue Medien im Unterricht: Theorie und empirische Forschung zur Hybridisierung und Komplementarität</i> Obwohl davon ausgegangen werden kann, dass neue Medien das Spektrum des unterrichtlichen Schulbucheinsatzes massiv erweitern, gibt es keine empirische Evidenz aus Metaanalysen zu einer besonders vielversprechenden Medienkombinationen.	0	0	0	± 1	± 1	± 2	± 3
	Möller (2010)	<i>Lehrmittel als Tools für die Hand der Lehrkräfte – ein Mittel zur Unterrichtsentwicklung?</i> Die vorgestellten Klassenkisten besitzen für alle Schülerinnen und Schüler dieselben Informationen ohne zusätzliche Vertiefung. Die Lehrkraft erhält jedoch fachliche auf den Unterricht bezogene Hintergrundinformationen.	-1	-1	0	-1	-3	-1	-4
	Fazit:	Wird zu einem „abgewiesenen Standard“ der Grundschule und der Sekundarstufe I.							

Zusätzliche Unterrichtsmaterialien enthalten <b>Abbildungen/ Graphiken</b>	Adamina (2004)	<i>Bottom up und Top down - Die Verschränkung von schulpraktischen und grundlegenden fachdidaktischen Anliegen bei der Entwicklung von Lern- und Lehrmaterialien</i>  Anhand einer Lehrpersonenbefragung werden vor allem Materialien mit guten Darstellungen (Bilder, graphische Materialien) verwendet.	1	1	0	1	3	1	4
	Möller (2010)	<i>Lehrmittel als Tools für die Hand der Lehrkräfte – ein Mittel zur Unterrichtsentwicklung?</i>  Die vorgestellten Klassenkisten besitzen für alle Kinder Experimentiermaterial, Texte, Stationskarten, Abbildungen und Forscherkarten, ohne zusätzliche Abbildungen in zusätzlichen Unterrichtsmaterialien.	- 1	- 1	0	-1	- 3	- 1	- 4
	Fazit:	Wird zu einem „abgewiesenen Standard“ der Grundschule und der Sekundarstufe I.							
Zusätzliche Unterrichtsmaterialien enthalten <b>Lösungen</b> zu den Aufträgen	Tepner, Roeder & Melle (2010)	<i>Effektivität von Aufgaben im Chemieunterricht der Sekundarstufe I</i>  Wenn die Schülerinnen und Schüler selbstständig Aufgaben lösen können und selbst die Aufgaben korrigieren können, erzielen sie bessere Resultate als wenn die Lehrkraft die Lösungen hat und im Plenum bespricht. Somit sollten die Lösungen den Schülerinnen und Schülern zugänglich sein.	± 1	± 1	0	± 1	± 3	± 3	± 6
	Bollmann-Zuberbühler, Totter & Keller (2012)	<i>Begleitforschung als ein Instrument zur inhaltlichen Qualitätssicherung in der Lehrmittelenwicklung "Mathematik 1 bis 3, Sekundarstufe I"</i>  Die Lösungen sind getrennt von den individuellen Arbeitsheften in einem zusätzlichen Ordner, vom Themenbuch besitzt nur die Lehrkraft die Lösungen.	-1	0	-1	-1	-3	-1	-4
	Möller (2010)	<i>Lehrmittel als Tools für die Hand der Lehrkräfte – ein Mittel zur Unterrichtsentwicklung?</i>  Die Lösungen sind mit weiteren unterstützenden Materialien in den Lehrpersonenmaterialien.	- 1	- 1	0	-1	- 3	- 1	- 4
	Fazit:	Wird zu einem „abgewiesenen Standard“ der Grundschule und der Sekundarstufe I.							
Zusätzliche Unterrichtsmaterialien enthalten <b>Lösungen</b> zu den Experimenten	Metzger & Stuber (2011)	<i>Folgerungen für Lehr- und Lernmittel</i>  Es wird empfohlen, dass in einem Schulbuch zusätzliche, einfache und gut durchführbare Versuche inklusive Lösung und stufengerechten Erklärungen bereitgestellt werden.	1	1	0	1	3	0	3

	Aufdermauer & Hesse (2006)	<p><i>Eine Analyse von Biologie-Schulbüchern - unter besonderer Berücksichtigung des Experimentierens mit Pflanzen</i></p> <p>In der Schulbuchanalyse wurde untersucht, ob die Ergebnisse der Versuche zusammen mit den Anleitungen <i>abgedruckt</i> sind. Wenn dies so ist, fehlt den Schülerinnen und Schülern vermutlich die Motivation, den Versuch noch durchzuführen. Dennoch sollten Versuchsergebnisse den Schülern zugänglich sein zur eigenen Kontrolle.</p>	± 1	± 1	± 1	± 1	± 4	± 1	± 5
	Alfieri, Brooks, Aldrich & Tenenbaum (2011)	<p><i>Does Discovery-Based Instruction Enhance Learning?</i></p> <p>Enhanced-discovery tasks requiring learners to be actively engaged and constructive seem optimal when they include at least one of the following: "(a) guided tasks that have scaffolding in place to assist learners, (b) tasks requiring learners to explain their own ideas and ensuring that these ideas are accurate by providing timely feedback, or (c) tasks that provide worked examples of how to succeed in the task." (p. 13)</p>	0	0	0	± 1	± 1	± 3	± 4
	Möller (2010)	<p><i>Lehrmittel als Tools für die Hand der Lehrkräfte – ein Mittel zur Unterrichtsentwicklung?</i></p> <p>Die Lösungen zu den Experimenten sind in den Lehrpersonenmaterialien.</p>	- 1	- 1	0	-1	- 3	- 1	- 4
	Fazit:	Wird zu einem „abgewiesenen Standard“ der Grundschule und der Sekundarstufe I.							
Zusätzliche Unterrichtsmaterialien enthalten <b>Kompetenz-erwartungen</b> (können auch in den Lehrpersonenmaterialien sein)	Bollmann-Zuberbühler, Totter & Keller (2012)	<p><i>Begleitforschung als ein Instrument zur inhaltlichen Qualitätssicherung in der Lehrmittelenwicklung "Mathematik 1 bis 3, Sekundarstufe I"</i></p> <p>Die Lehrpersonenmaterialien sollen für jedes Kapitel einen Überblick mit den intendierten Lernzielen in drei Anforderungsstufen geben.</p>	1	0	1	1	3	1	4
	Seyd (2004)	<p><i>Das profunde Verständnis fundamentaler Mathematik von Lehrkräften als Ausgangspunkt für eine Verbesserung der Unterrichtsqualität. - eine empirische Analyse unter Einschluss eines länderübergreifenden Vergleichs</i></p> <p>Folgendes Kriterium wurde von Seyd in seiner Dissertation für seine Analyse von Mathematikbüchern verwendet: „Nennen die Autoren fachliche Voraussetzungen, über die die Schüler mit dem Ziel der Vermittlung eines „Profound Understanding of Fundamental Mathematics“ verfügen müssen? Wenn ja, reichen diese aus, um einer Lehrkraft ohne tiefgehendes Verständnis die Möglichkeit zu geben, sich die Grundlagen für „gute“ Erklärungen zu erarbeiten?“ (S. 186). Somit ist Seyd die Angabe von Zielen wichtig. Tendenziell sieht er sie eher in den Lehrpersonenmaterialien abgebildet als in den für Schülerinnen und Schüler zugänglichen Materialien.</p>	1	0	0	1	2	2	4

	Metzger & Stuber (2011)	<i>Folgerungen für Lehr- und Lernmittel</i> Es wird empfohlen, dass in den Lehrpersonenmaterialien konkrete Hinweise zum Sinn und Zweck der Inhalte gegeben werden und angezeigt wird, welche Kompetenzen mit den Aufträgen erlangt werden können.	1	1	1	1	4	0	4
	Oelkers & Reusser (2008)	<i>Expertise: Qualität entwickeln, Standards sichern, mit Differenz umgehen</i> Die Zielorientierung der Lehrmittel ist häufig eher schwach, gleichzeitig fehlen verbindliche und handhabbare Beschreibungen von kompetenzbezogenen Niveaus der Zielerreichung.	0	0	1	1	2	0	2
	Brophy (1986)	<i>Teacher influences on student achievement</i> Brophy reviews research that indicates that students achieve more when their teachers emphasize academic objectives in establishing expectations.	0	0	0	0	0	± 1	± 1
	Fazit:	Wird zu einem „determinierten Schulbuchstandard“ der Grundschule und Sekundarstufe I, jedoch mit der Konkretisierung: KOMPETENZERWARTUNGEN in den „LEHRPERSONENMATERIALIEN“ (z. B. pro Kapitel).							
Zusätzliche Unterrichtsmaterialien enthalten <b>Verweise auf ähnliche</b> Aufträge und Experimente (kann auch in Lehrpersonenmaterialien sein)	Aufdermauer & Hesse (2006)	<i>Eine Analyse von Biologie-Schulbüchern - unter besonderer Berücksichtigung des Experimentierens mit Pflanzen</i> Es wurde untersucht, ob die Kennzeichnung der Aufträge durchgängig und einheitlich vorhanden ist. Im Durchschnitt erreichen hier die acht analysierten Schulbücher nur ein „befriedigend/ausreichend“. (vgl. S. 16)	± 1	± 1	0	± 1	± 3	± 1	± 4
	Möller, Kleickmann & Tröbst (2009)	<i>Die forschungsgeleitete Entwicklung von Unterrichtsmaterialien für die frühe naturwissenschaftliche Bildung</i> Die Lehrpersonenmaterialien, nicht aber die Schülermaterialien, enthalten Sequenzierungsvorschläge, zum konkreten Ablauf eines möglichen Unterrichts und zu unterstützenden Impulsen.	- 1	- 1	0	-1	- 3	- 1	- 4
	Adamina & Mayer (1998)	<i>Lehr- und Lernmaterialien zum Fach Natur-Mensch-Mitwelt: Analyse zur Lehrmittelsituation im Fach Natur-Mensch-Mitwelt</i> Anhand der Empfehlungen der Fachkommission Natur-Mensch-Mitwelt soll das Schulbuch verschiedene und unterschiedliche Zugänge zulassen.	-1	-1	0	0	-2	-1	-3
	Fazit:	Wird zu einem „abgewiesenen Standard“ der Grundschule und der Sekundarstufe I.							

Schüler- materialien									
Schüler- materialien enthalten ein <b>Glossar/Begriffs- definitionen</b>	Aufdermauer & Hesse (2006)	<i>Eine Analyse von Biologie-Schulbüchern - unter besonderer Berücksichtigung des Experimentierens mit Pflanzen</i>  In dieser Studie wird ein Glossar für die Schülerinnen und Schüler gefordert. In den acht analysierten Schulbüchern war dieser Bereich im Durchschnitt „mangelhaft/nicht vorhanden“ (vgl. S. 15).	1	1	1	1	4	1	5
	Overman, Vermunt, Meijer, Bulte & Brekelmans (2013)	<i>Textbook Questions in Context-Based and Traditional Chemistry Curricula Analysed from a Content Perspective and a Learning Activities Perspective</i>  It is recommended that there are tasks in textbooks in which students have to write their own summaries with the aim of making sure that they understand what they write.	0	- 1	- 1	- 1	- 3	- 3	- 6
	Metzger & Stuber (2011)	<i>Folgerungen für Lehr- und Lernmittel</i>  Es wird empfohlen, dass in den Lehrpersonenmaterialien ein Glossar enthalten ist, um das Wichtigste schnell nachschlagen zu können. Ein Glossar für die Schülermaterialien wird nicht gefordert.	- 1	- 1	0	- 1	- 4	0	- 4
	Fazit:	Wird zu einem „abgewiesenen Standard“ der Grundschule und der Sekundarstufe I.							
Schüler- materialien enthalten <b>Verweise</b> auf <b>ähnliche</b> Aufträge und Experimente	Aufdermauer & Hesse (2006)	<i>Eine Analyse von Biologie-Schulbüchern - unter besonderer Berücksichtigung des Experimentierens mit Pflanzen</i>  Die Studie untersucht, ob die von den Urhebern gewünschte Kennzeichnung der Aufträge durchgängig und einheitlich vorhanden ist. Im Durchschnitt erreichen die acht analysierten Schulbücher nur ein „befriedigend/ausreichend“ (vgl. S. 16).	1	1	0	1	3	1	4
	Adamina & Mayer (1998)	<i>Lehr- und Lernmaterialien zum Fach Natur-Mensch-Mitwelt: Analyse zur Lehrmittelsituation im Fach Natur-Mensch-Mitwelt</i>  Lehrkräfte wünschen eine hohe Strukturiertheit und einen hohen Aufbereitungsgrad im Schulbuch. Dennoch sollen mehrere Wege offen stehen.	± 1	± 1	0	0	± 2	± 1	± 3



	Möller, Kleickmann & Tröbst (2009)	<i>Die forschungsgeleitete Entwicklung von Unterrichtsmaterialien für die frühe naturwissenschaftliche Bildung</i>  Die vorgestellten Lehrpersonenmaterialien enthalten Vorschläge zur Sequenzierung, zum konkreten Ablauf eines möglichen Unterrichts und zu unterstützenden Impulsen, welche aus den Ergebnissen der bereits beschriebenen Unterrichtsstudie abgeleitet worden sind. In den Schülermaterialien ist keine durchgängige Vorstrukturierung enthalten.	- 1	- 1	0	-1	- 3	- 1	- 4
	Fazit:	Wird zu einem „abgewiesenen Standard“ der Grundschule und der Sekundarstufe I.							
Lehrpersonenmaterialien									
Lehrpersonenmaterialien enthalten erprobte <b>Beispiele</b> zur <b>Planung</b> von kompetenzorientiertem Unterricht	Möller, Kleickmann & Tröbst (2009)	<i>Die forschungsgeleitete Entwicklung von Unterrichtsmaterialien für die frühe naturwissenschaftliche Bildung</i>  Aus den Ergebnissen der Unterrichtsstudie wurden Sequenzierungsvorschläge, Vorschläge zum Unterrichtsablauf und mögliche zu unterstützende Impulse formuliert und in den Lehrpersonenmaterialien abgebildet.	1	1	1	1	4	1	5
	Chien & Young (2006)	<i>Are 'textbooks' a barrier for teacher autonomy? A case study from a Hong Kong Primary School</i>  Teachers wish convenient textbooks with which preparation time can be saved. They claim that they lack time for preparing qualitatively high lessons due to the many other tasks they have to execute.	1	0	1	1	3	1	4
	Bähr & Künzli (1999)	<i>Lehrplan und Lehrmittel</i>  Sekundarschullehrkräfte beziehen sich bei ihrer Planungstätigkeit häufig auf das in dieser Klasse eingeführte Schulbuch (70%) und weitere Schulbücher (60%) sowie auf das Schulbuch bezogene Lehrerhandbuch (60%) (vgl. S. 6). Mit anderen Worten: Neben den Materialien vergangener Jahre werden insbesondere Schulbücher für die Unterrichtsplanung herangezogen.	1	0	0	0	1	1	2
	Fazit:	Wird zu einem „determinierten Schulbuchstandard“ der Grundschule und Sekundarstufe I. Wegen der Ähnlichkeit zum „Standard“: „Hinweise zur Planung...“ werden die zwei „Standards“ zum „determinierten Schulbuchstandard“: „Hinweise und/oder erprobte Beispiele zur Planung von kompetenzorientiertem Unterricht“ zusammengefasst.							

Lehrpersonenmaterialien enthalten <b>Hinweise</b> zur <b>Planung</b> von kompetenzorientiertem Unterricht	Bollmann-Zuberbühler, Totter & Keller (2012)	<i>Begleitforschung als ein Instrument zur inhaltlichen Qualitätssicherung in der Lehrmittelentwicklung "Mathematik 1 bis 3, Sekundarstufe I"</i>  Die im vorgestellten Schulbuch enthaltenen Lehrpersonenmaterielein sollen die Grob- und Feinplanung des Unterrichts unterstützen. Dazu ist für jedes Kapitel ein Überblick mit Lernzielen, einem Inhaltsüberblick und Hinweisen zu speziellen didaktischen Anliegen inklusive Anregungen zur Unterrichtsgestaltung, zu den Materialien und Medien und zu den Aufträgen in den Arbeitsheften enthalten.	1	0	1	1	3	1	4
	Metzger & Stuber (2011)	<i>Folgerungen für Lehr- und Lernmittel</i>  Es wird empfohlen, dass in den Lehrpersonenmaterialien konkrete Hinweise zum Sinn und Zweck der Inhalte gegeben werden und angegeben wird, welche Kompetenzen mit den Aufgaben erlangt werden können. Dies unterstützt die Planung.	1	1	1	1	4	0	4
	Chien & Young (2006)	<i>Are 'textbooks' a barrier for teacher autonomy? A case study from a Hong Kong Primary School</i>  Teachers would like to have textbooks which support their teaching preparation as they often lack time for preparing lessons well.	1	0	0	1	2	1	3
	Fazit:	Wird zu einem „determinierten Schulbuchstandard“ der Grundschule und Sekundarstufe I. Wegen der Ähnlichkeit zum „Standard“: „Erprobte Beispiele zur Planung...“ werden die zwei „Standards“ zum „determinierten Schulbuchstandard“: „Hinweise und/oder erprobte Beispiele zur Planung von kompetenzorientiertem Unterricht“ zusammengefasst.							
Lehrpersonenmaterialien enthalten erprobte <b>Beispiele</b> zur <b>Durchführung</b> von kompetenzorientiertem Unterricht	Möller, Kleickmann & Tröbst (2009)	<i>Die forschungsgeleitete Entwicklung von Unterrichtsmaterialien für die frühe naturwissenschaftliche Bildung</i>  Die Lehrpersonenmaterialien der vorgestellten Unterrichtsmaterialien enthalten Vorschläge zu unterstützenden Impulsen, welche aus den Ergebnissen der Unterrichtsstudie abgeleitet worden sind.	1	1	1	1	4	1	5

	Chien & Young (2006)	<i>Are 'textbooks' a barrier for teacher autonomy? A case study from a Hong Kong Primary School</i>  Teachers would like to have textbooks which are in step with actual practice to support their teaching as they wish to have convenient textbooks.	1	0	0	1	2	1	3
	Fazit:	Wird zu einem „determinierten Schulbuchstandard“ der Grundschule und Sekundarstufe I. Wegen der Ähnlichkeit zum „Standard“: „Hinweise zur Durchführung“ werden die zwei „Standards“ zum „determinierten Schulbuchstandard“: „Hinweise und/oder erprobte Beispiele zur Durchführung von kompetenzorientiertem Unterricht“ zusammengefasst.							
Lehrpersonenmaterialien enthalten <b>Hinweise</b> zur <b>Durchführung</b> von kompetenzorientiertem Unterricht	Bollmann-Zuberbühler, Totter & Keller (2012)	<i>Begleitforschung als ein Instrument zur inhaltlichen Qualitätssicherung in der Lehrmittelenwicklung "Mathematik 1 bis 3, Sekundarstufe I"</i>  Im vorgestellten Schulbuch werden in den Lehrpersonenmaterialien pro Kapitel Hinweise zu den Materialien und Medien und zu den Aufträgen in den Arbeitsheften der drei Anforderungsniveaus notiert.	1	0	1	1	3	1	4
	Metzger & Stuber (2011)	<i>Folgerungen für Lehr- und Lernmittel</i>  Es wird empfohlen, dass die Lehrpersonenmaterialien Informationen zum Sachverhalt sowie zu Erfahrungen, typischen Vorstellungen, möglichen Schwierigkeiten und eventuellen Fragen der Lernenden enthalten.	1	1	0	1	3	0	3
	Fazit:	Wird zu einem „determinierten Schulbuchstandard“ der Grundschule und Sekundarstufe I. Wegen der Ähnlichkeit zum „Standard“: „Erprobte Beispiele zur Durchführung“ werden die zwei „Standards“ zum „determinierten Schulbuchstandard“: „Hinweise und/oder erprobte Beispiele zur Durchführung von kompetenzorientiertem Unterricht“ zusammengefasst.							
Lehrpersonenmaterialien enthalten vertiefende <b>Informationen</b> zu den <b>Handlungsaspekten</b>	van Dijk & Kattman (2010)	<i>Evolution im Unterricht: Eine Studie über fachdidaktisches Wissen von Lehrerinnen und Lehrern</i>  Ohne adäquate Vorstellung davon, was eine wissenschaftliche Theorie ist, ist beispielsweise die kritische Auseinandersetzung mit Themen wie Kreationismus anhand der Studienergebnisse über Lehrkräfte unmöglich.	1	1	0	1	3	3	6

	Duit (2006)	<i>Initiativen zur Verbesserung des Physikunterrichts in Deutschland</i> Mit der Bedeutung von naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen sowie von Sichtweisen über die Physik als Wissenschaft sind viele Lehrkräfte nicht gut vertraut.	0	1	1	1	3	2	5
	Seyd (2004)	<i>Das profunde Verständnis fundamentaler Mathematik von Lehrkräften als Ausgangspunkt für eine Verbesserung der Unterrichtsqualität - eine empirische Analyse unter Einschluss eines länderübergreifenden Vergleichs</i> Seyd geht davon aus, dass ein erheblicher Teil der befragten Lehrkräfte im Selbststudium fehlende fachliche Grundbildung kompensieren. Dennoch sind die Lehrpersonenmaterialien nur teilweise befriedigend in ihrer Qualität.	1	0	0	1	2	2	4
	Hattie (2012)	<i>Visible learning for teachers: Maximizing impact on learning</i> The effect size of study skills of teachers is $d = 0.63$ (vgl. p. 251).	0	0	0	1	1	3	4
	Möller (2010)	<i>Lehrmittel als Tools für die Hand der Lehrkräfte – ein Mittel zur Unterrichtsentwicklung?</i> Die vorgestellten Klassenkisten besitzen in der Lehrerhandreichung vertiefende, auf den Unterricht bezogene Hintergrundinformationen.	1	1	0	1	3	1	4
	Fazit:	Wird zu einem „determinierten Schulbuchstandard“ der Grundschule und Sekundarstufe I.							
Lehrpersonenmaterialien enthalten <b>Hinweise</b> zum kompetenzorientierten <b>Beurteilen</b> , <b>Überprüfen</b> und <b>Bewerten</b>	Gut (2012)	<i>Modellierung und Messung experimenteller Kompetenz: Analyse eines large-scale Experimentiertests</i> Die Dissertation zeigt die Relevanz und Komplexität von Experimentiertests zur Überprüfung der Schweizer Handlungsaspekte auf.	1	1	0	1	3	2	5
	Möller (2010)	<i>Lehrmittel als Tools für die Hand der Lehrkräfte – ein Mittel zur Unterrichtsentwicklung?</i> Die Lehrpersonenmaterialien der vorgestellten Klassenkisten besitzen in der Lehrerhandreichung Aufgaben, Beispiele und Beobachtungsinventare zur Kompetenzdiagnostik.	1	1	0	1	3	1	4
	Brophy (1986)	<i>Teacher influences on student achievement</i> Teachers differ in how they providing feedback. Brophy concludes that any attempt to improve student achievement must base on the development of effective teaching behavior such as providing good feedback.	0	0	0	0	0	1	1

	Oelkers (2010)	<i>Bildungsstandards und deren Wirkung auf die Lehrmittel</i>  Durch die Outputorientierung werden die Schulbücher einen Beitrag zur Vorbereitung von Monitorings leisten müssen.	0	0	0	1	1	0	1
	Fazit:	Wird zu einem „determinierten Schulbuchstandard“ der Grundschule und Sekundarstufe I. Wegen der Ähnlichkeit zum „Standard“: „Erprobte Beispiele zum kompetenzorientierten Beurteilen...“ werden die zwei „Standards“ zum „determinierten Schulbuchstandard“: „Hinweise und/oder erprobte Beispiele zum kompetenzorientierten Beurteilen, Überprüfen und Bewerten“ zusammengefasst.							

**Tab. VII:** Qualitative Gewichtung der „unterdeterminierten Schulbuchstandards“ der Sekundarstufe I, nicht aber der Grundschule. Positive Werte: hohe Relevanz; negative Werte: keine Relevanz;  $\pm$  - Werte: Teilrelevanz; die Quellen sind nach Total pro „unterdeterminiertem Standard“ in absteigender Reihenfolge geordnet (zuerst positive Werte, dann die höchsten  $\pm$  -Werte gefolgt von den geringsten negativen Werten); Fazit: „determinierter Standard“ oder „abgewiesener Standard“

Gewichtung der „unterdeterminierten Standards“ der Sekundarstufe I mit „(empirischen) Studien“									
„unter-determinierter Standard“	Quelle	Titel der Quelle und Bezug zum „unterdeterminierten Standard“	Zielstufe der Studie	Bereich der Studie	Präzision des Inhalts mit dem „unterdeterminierten Standard“	Aktualität der Studie	Zwischentotal Passung	Niveau der Studie	Total
Lehrpersonenmaterialien									
Lehrpersonenmaterialien enthalten <b>Materialien</b> zur <b>Planung</b> von kompetenzorientiertem Unterricht	Bähr & Künzli (1999)	<i>Lehrplan und Lehrmittel</i>  Sekundarschullehrkräfte beziehen sich bei Unterrichtsplanung zu 70% auf das in der Klasse eingeführte Schulbuch, zu 60% auf weitere Schulbücher sowie zu 60% auf das Schulbuch bezogene Lehrerhandbuch (vgl. S. 6).  Somit leisten Schulbücher einen wichtigen Beitrag zur Unterstützung der Lehrkräfte bei der Unterrichtsvorbereitung.	1	0	0	0	1	1	2
	Möller (2010)	<i>Lehrmittel als Tools für die Hand der Lehrkräfte – ein Mittel zur Unterrichtsentwicklung?</i>  Die Lehrpersonenmaterialien der Klassenkisten enthalten Vorschläge und Hinweise zur Planung des Unterrichts, nicht aber Planungsmaterialien.	- 1	- 1	- 1	- 1	- 4	- 1	- 5

	Bollmann-Zuberbühler, Totter & Keller (2012)	<i>Begleitforschung als ein Instrument zur inhaltlichen Qualitätssicherung in der Lehrmittelentwicklung "Mathematik 1 bis 3, Sekundarstufe I"</i>  Das Lehrerhandbuch die Grob- und Feinplanung des Unterrichts unterstützen. Dabei werden Hinweise und Sequenzierungsvorschläge gemacht, jedoch keine Materialien für die Planung zur Verfügung gestellt.	- 1	0	0	- 1	- 2	- 1	- 3
	Fazit:	Wird zu einem „abgewiesenen Standard“ der Sekundarstufe I.							
Lehrpersonenmaterialien enthalten <b>Materialien</b> zur <b>Durchführung</b> von kompetenzorientiertem Unterricht	Möller (2010)	<i>Lehrmittel als Tools für die Hand der Lehrkräfte – ein Mittel zur Unterrichtsentwicklung?</i>  Die vorgestellten Klassenkisten der Grundschule besitzen in den Lehrpersonenmaterialien Demonstrationsobjekte (z. B. Realobjekte, Modelle, Abbildungen, Folien, Filme, Tondokumente) sowie Vorschläge und Informationen zum Materialeinsatz und zur Organisation.	± 1	± 1	0	± 1	± 3	± 1	± 4
	Bollmann-Zuberbühler, Totter & Keller (2012)	<i>Begleitforschung als ein Instrument zur inhaltlichen Qualitätssicherung in der Lehrmittelentwicklung "Mathematik 1 bis 3, Sekundarstufe I"</i>  Das empirische evaluierte Schulbuch für die Sekundarstufe I enthält lediglich Anregungen und Hinweise zur Unterrichtsgestaltung, nicht jedoch Materialien dazu.	- 1	0	- 1	- 1	- 3	- 1	- 4
	Fazit:	Wird zu einem „abgewiesenen Standard“ der Sekundarstufe I.							
Lehrpersonenmaterialien enthalten <b>Materialien</b> zum kompetenzorientierten <b>Beurteilen, Überprüfen</b> und <b>Bewerten</b>	Möller (2010)	<i>Lehrmittel als Tools für die Hand der Lehrkräfte – ein Mittel zur Unterrichtsentwicklung?</i>  Die vorgestellten Klassenkisten besitzen in den Lehrpersonenmaterialien Materialien zur Kompetenzdiagnostik, wie Aufgaben und Beobachtungsinventare.	1	1	1	1	4	1	5
	Gut (2012)	<i>Modellierung und Messung experimenteller Kompetenz: Analyse eines large-scale Experimentiertests</i>  Die Studienergebnisse zeigen auf, wie komplex die Erstellung von Experimentiertests zur Überprüfung der Schweizer Handlungsaspekte ist. Dabei wird dessen Relevanz durch das geplante Bildungsmonitoring größer.	1	1	0	1	3	2	5
	Adamina & Mayer (1998)	<i>Lehr- und Lernmaterialien zum Fach Natur-Mensch-Mitwelt: Analyse zur Lehrmittelsituation im Fach Natur-Mensch-Mitwelt</i>  Die Fachkommission Natur-Mensch-Mitwelt empfiehlt in den Lehrpersonenmaterialien die Begutachtung und Beurteilung zu unterstützen.	1	1	0	0	2	1	3

	Brophy (1986)	<i>Teacher influences on student achievement</i> The author concludes that to improve student achievement teachers must be able to give good feedback.	0	0	0	0	0	1	1
	Oelkers (2010)	<i>Bildungsstandards und deren Wirkung auf die Lehrmittel</i> Die Outputorientierung hat zur Folge, dass Schweizer Schulbücher einen Beitrag zur Vorbereitung von Monitorings leisten müssen.	0	0	0	1	1	0	1
	Fazit:	Wird zu einem „determinierten Schulbuchstandard“ der Sekundarstufe I.							
Lehrpersonen- materialien enthalten <b>Hinweise</b> zum Arbeiten mit dem <b>Schulbuch</b>	Aufdermauer & Hesse (2006)	<i>Eine Analyse von Biologie-Schulbüchern - unter besonderer Berücksichtigung des Experimentierens mit Pflanzen</i> In einem Schulbuch sollten Hinweise zur Handhabung des Schulbuches enthalten sein. Jedoch wird nur bei der Hälfte der analysierten Schulbücher dieses Kriterium gut bis sehr gut umgesetzt (vgl. S. 15).	1	1	1	1	4	1	5
	Möller (2010)	<i>Lehrmittel als Tools für die Hand der Lehrkräfte – ein Mittel zur Unterrichtsentwicklung?</i> Die Lehrpersonenmaterialien der vorgestellten Klassenkisten enthalten eine kurze Einführung in zugrunde liegende bildungs- und lerntheoretische Annahmen.	1	1	1	1	4	1	5
	Bollmann-Zuberbühler, Totter & Keller (2012)	<i>Begleitforschung als ein Instrument zur inhaltlichen Qualitätssicherung in der Lehrmittelentwicklung "Mathematik 1 bis 3, Sekundarstufe I"</i> Das Lehrpersonenhandbuch soll die didaktischen Intentionen und die Funktion der einzelnen Schulbuchbestandteile im Lernprozess der Schülerinnen und Schüler beschreiben.	1	0	1	1	3	1	4
	Metzger & Stuber (2011)	<i>Folgerungen für Lehr- und Lernmittel</i> In den Lehrpersonenmaterialien sollen didaktische Hinweise zur Verwendung des Schulbuchs enthalten sein.	1	1	1	1	4	0	4
	Fazit:	Wird zu einem „determinierten Schulbuchstandard“ der Sekundarstufe I.							



Lehrpersonenmaterialien enthalten erprobte <b>Beispiele</b> zum kompetenzorientierten <b>Beurteilen, Überprüfen und Bewerten</b>	Möller (2010)	<i>Lehrmittel als Tools für die Hand der Lehrkräfte – ein Mittel zur Unterrichtsentwicklung?</i> Die vorgestellte Lehrerhandreichung besitzt Beispiele zur Kompetenzdiagnostik.	1	1	1	1	4	1	5
	Gut (2012)	<i>Modellierung und Messung experimenteller Kompetenz: Analyse eines large-scale Experimentiertests</i> In der Studie wird die Relevanz und Komplexität von kompetenzorientierten Experimentiertests aufgezeigt.	1	1	0	1	3	2	5
	Adamina & Mayer (1998)	<i>Lehr- und Lernmaterialien zum Fach Natur-Mensch-Mitwelt: Analyse zur Lehrmittelsituation im Fach Natur-Mensch-Mitwelt</i> Aufgrund der Fachkommission Natur-Mensch-Mitwelt sollen Hinweise zur Begutachtung und Beurteilung in den Lehrpersonenmaterialien enthalten sein.	1	1	0	0	2	1	3
	Oelkers (2010)	<i>Bildungsstandards und deren Wirkung auf die Lehrmittel</i> Die Schulbücher müssen im Zeitalter der Outputorientierung einen Beitrag zur Vorbereitung des geplanten Bildungsmonitorings leisten.	0	0	0	1	1	0	1
	Brophy (1986)	<i>Teacher influences on student achievement</i> Teachers differ in how they providing feedback. Therefore, the teaching behavior in providing feedback should be improved.	0	0	0	0	0	1	1
	Fazit:	Wird zu einem „determinierten Schulbuchstandard“ der Sekundarstufe I. Wegen der Ähnlichkeit zum „Standard“: „Hinweise zum kompetenzorientierten Beurteilen...“ werden die zwei „Standards“ zum „determinierten Schulbuchstandard“: „Hinweise und erprobte Beispiele zum kompetenzorientierten Beurteilen, Überprüfen und Bewerten“ zusammengefasst.							
Schülerhinweise									
Schülerhinweise zu <b>Lerntechniken</b>	Duit (2006)	<i>Initiativen zur Verbesserung des Physikunterrichts in Deutschland</i> Die meisten Lehrkräfte haben keine explizite Vorstellung, wie Lernen „funktioniert“ und welche Rolle sie beim Lernen einnehmen sollten.	0	± 1	0	± 1	± 2	± 2	± 4
	Alfieri, Brooks, Aldrich & Tenenbau (2011)	<i>Does Discovery-Based Instruction Enhance Learning?</i> Discovery-based instruction enhances learning when learners have to explain their own idea in a task and are provided with timely feedback.	0	0	0	± 1	± 1	± 3	± 4

	Möller (2010)	<i>Lehrmittel als Tools für die Hand der Lehrkräfte – ein Mittel zur Unterrichtsentwicklung?</i> Die vorgestellten Klassenkisten besitzen in der Lehrerhandreichung Informationen zu häufig vorkommenden naiven Schülervorstellungen und zu Lernschwierigkeiten, die beide empirisch erhoben wurden.	-1	-1	0	-1	-3	-1	-4
	Fazit:	Wird zu einem „abgewiesenen Standard“ der Sekundarstufe I.							
Schülerhinweise zur <b>Selbsttägigen Korrektur</b> von Aufträgen	Tepner, Roeder & Melle (2010)	<i>Effektivität von Aufgaben im Chemieunterricht der Sekundarstufe I</i> Lösen und korrigieren Schülerinnen und Schüler selbstständig Aufgaben, erzielen sie bessere Resultate als in einem traditionellen Unterricht, in welchem die Lehrkraft die Lösungen hat und im Plenum bespricht.	1	1	0	1	3	3	6
	Alfieri, Brooks, Aldrich & Tenenbaum (2011)	<i>Does Discovery-Based Instruction Enhance Learning?</i> The effectiveness of enhanced-discovery tasks seems better when at least one of the following aspects is provided: “(a) guided tasks that have scaffolding in place to assist learners, (b) tasks requiring learners to explain their own ideas and ensuring that these ideas are accurate by providing timely feedback, or (c) tasks that provide worked examples of how to succeed in the task.” (p. 13)	0	0	0	1	1	3	4
	Seyd (2004)	<i>Das profunde Verständnis fundamentaler Mathematik von Lehrkräften als Ausgangspunkt für eine Verbesserung der Unterrichtsqualität. - eine empirische Analyse unter Einschluss eines länderübergreifenden Vergleichs</i> Seyd fordert, dass die Erklärungen und Lösungen bei den Lehrkräften sind. Dort jedoch ausführlich besprochen werden mit alternativen Lösungswegen und verständnisorientierten Erklärungen.	-1	0	0	-1	-2	-2	-4
	Möller (2010)	<i>Lehrmittel als Tools für die Hand der Lehrkräfte – ein Mittel zur Unterrichtsentwicklung?</i> Die Lösungen sind mit weiteren unterstützenden Materialien in den Lehrpersonenmaterialien.	-1	-1	0	-1	-3	-1	-4
	Metzger & Stuber (2011)	<i>Folgerungen für Lehr- und Lernmittel</i> In den Lehrpersonenmaterialien sollen verschiedene Lösungsmöglichkeiten aller Aufträge enthalten sein.	-1	-1	0	-1	-3	0	-3
	Fazit:	Wird zu einem „abgewiesenen Standard“ der Sekundarstufe I.							

Klassen- heterogenität									
In Aufträgen nach verschiedenen <b>Zielen</b> fragen	Richter (2011)	<i>Die neue Lernkultur in Übungsaufgaben in bayerischen Sachunterrichtsbüchern für die Primarstufe</i>  Die Unterscheidung von Aufgaben zur Erarbeitung, zur Reproduktion, zum Transfer, zur Vertiefung und zur Sicherung des Stoffes wird in Schulbüchern meist nicht vorgenommen, selbst wenn alle diese Aufgabentypen in einem Schulbuch enthalten sind.	1	1	1	1	4	0	4
	Forscher- gruppe Kassel (2004)	<i>Aufgaben mit gestuften Lernhilfen</i>  Klassen, die mit Aufgaben und gestuften Lernhilfen arbeiteten, zeigten auch nach vier Wochen deutlich höhere Behaltensleistungen als Klassen, welche einen methodisch anspruchsvollen Unterricht besuchten ohne solche Aufgaben.	1	1	1	1	4	0	4
	Adamina & Mayer (1998)	<i>Lehr- und Lernmaterialien zum Fach Natur-Mensch-Mitwelt: Analyse zur Lehrmittelsituation im Fach Natur-Mensch-Mitwelt</i>  Die Studie empfiehlt in Unterrichtsmaterialien exemplarische Einblicke, Vertiefungen, Erweiterungen, Transfermöglichkeiten und den Aufbau von Kompetenzen zu gewährleisten.	1	1	0	0	2	1	3
	Fazit:	Wird zu einem „determinierten Schulbuchstandard“ der Sekundarstufe I.							
In Aufträgen der unterschiedlich langen <b>Konzentra- tionsfähigkeit</b> Rechnung tragen	Astleitner (2009)	<i>Eine Didaktik - Theorie zur Inneren Differenzierung in Schulbüchern: Das Aufgaben - Rad - Modell</i>  Das Aufgaben-Rad-Modell geht von hierarchisierten Aufgabenmengen aus. Die im Modell enthaltenen Lehr-Lern-Prinzipien betreffen Selbststeuerung, geordnete Aufgaben, Erfolgsorientierung und Variation der Aufgabenschwierigkeit.	0	0	1	1	2	1	3
	Metzger & Stuber (2011)	<i>Folgerungen für Lehr- und Lernmittel</i>  Schulbücher sollen kompetenzorientierte und individualisierende Aufträge und Experimente besitzen, so dass eine echte Binnendifferenzierung möglich wird.	1	1	0	1	3	0	3
	Forscher- gruppe Kassel (2004)	<i>Aufgaben mit gestuften Lernhilfen</i>  Schülerinnen und Schüler, welche mit Aufgaben und gestuften Lernhilfen arbeiten, können auch nach einem Monat mehr behalten als Schülerinnen und Schüler, die zwar einen anspruchsvollen Unterricht besuchten, jedoch ohne solche Aufgaben.	1	1	0	1	3	0	3
	Fazit:	Wird zu einem „determinierten Schulbuchstandard“ der Sekundarstufe I.							

In Aufträgen das <b>Lernen</b> anhand <b>guter</b> <b>Beispiele</b> fördern	Fach, de Boer & Parchmann. (2007)	<i>Results of an interview study as basis for the development of stepped supporting tools for stoichiometric problems</i> The results from interviews with students showed some student difficulties by tackling problems which are in accordance with the literature. On the basis of these results four different types of stepped supporting tools were developed “(1) giving general instructions on how to tackle (these) problems, (2) showing the steps of the solution process, (3) advising students how to carry these steps out and finally (4) providing them with a glossary of important terms.” (p. 13)	1	1	1	1	4	3	7
	Retnowati, Ayres & Sweller (2010)	<i>Worked example effects in individual and group work settings</i> The study shows a significant superiority of the worked example approach in individual and group work settings compared to solving problems. Reasons might be that students understand the material better with the help of worked examples.	1	0	1	1	3	3	6
	Salden, Alevan, Schwonke & Renkl (2010)	<i>The expertise reversal effect and worked examples in tutored problem solving</i> Worked examples are an effective complement to tutored problem solving according to previous studies. The present study suggests that it is desirable to decrease the amount of worked examples individually according to their growth of expertise.	1	0	1	1	3	3	6
	Alfieri, Brooks, Aldrich & Tenenbaum (2011)	<i>Does Discovery-Based Instruction Enhance Learning?</i> The described enhanced-discovery tasks are more effective when at least one of the following aspects is provided: “(a) guided tasks that have scaffolding in place to assist learners, (b) tasks requiring learners to explain their own ideas and ensuring that these ideas are accurate by providing timely feedback, or (c) tasks that provide worked examples of how to succeed in the task.” (p. 13)	0	0	0	1	1	3	4
	Fazit:	Wird zu einem „determinierten Schulbuchstandard“ der Sekundarstufe I.							

### Anhang E: Gesamtübersicht über die Schulbuchstandards

**Tab. VIII:** Gesamtübersicht, ob ein „Standard“ zu einem „determinierten Standard (+)“ oder einem „abgewiesenen Standard (-)“ einer oder beider Schulstufen wird. Aufgrund der quantitativen Gewichtung waren gewisse „Standards“ vorübergehend „unterdeterminierte Standards ( $\pm$ )“.  $M_{tot}$  = Gesamtmittelwert aller Professionsgruppen. Weitere Anmerkungen befinden sich am Tabellenende.

Standard- zuweisung	„Standards“	Quantitative Gewichtung	Qualitative Gewichtung	$M_{tot}$
	<b>Themenbereiche (16 Items)</b>			
	Einen <b>Alltagsbezug</b> in der <b>Physik, Chemie, Biologie</b> sowie in den integrierten <b>Naturwissenschaften</b> bieten.	+		4.69
	Verschiedene <b>Methoden</b> zur Thematisierung der <b>Schülervorstellungen</b> anwenden.	$\pm$	+	4.29
	Das <b>exemplarische Lernen</b> fördern.	+		4.28
	Das <b>Denken in Konzepten</b> fördern.	+		4.12
	Einen <b>Alltagsbezug</b> sowohl zur „ <b>Mädchen-</b> “ als auch zur „ <b>Jungenwelt</b> “ bieten.	+		4.10
	Die <b>Entstehung</b> und <b>naturwissenschaftliche Nähe</b> verschiedener <b>Schülervorstellungen</b> thematisieren.	$\pm$	+	4.04
	Die <b>Auseinandersetzung</b> mit eigenen <b>Vorstellungen</b> und deren <b>Veränderung</b> fördern.	+		3.98
	Das <b>Nachdenken</b> über die eigene <b>Einstellung</b> zu den Naturwissenschaften fördern.	+		3.94
	Bei Beispielen explizit <b>Mädchen und Jungen</b> erwähnen.	-		3.88
	Inhalte/Konzepte <b>mehrmals</b> aufnehmen.	$\pm$	+	3.82
	Geschichtliche Hinweise zu <b>Meilensteinen</b> der Naturwissenschaften abbilden.	-		3.42
	Das Lernen in der <b>Reihenfolge der geschichtlichen Entdeckung</b> fördern.	-		3.38
	Die <b>Fachsystematik</b> der einzelnen Fachbereiche Biologie, Physik und Chemie verfolgen, dies trotz der integrierten Naturwissenschaften und der Kompetenzorientierung.	-		3.36
	Die <b>Abstraktionsebene</b> eines Inhalts thematisieren.	$\pm$	+	3.32
	Das Arbeiten mit <b>physikalisch-mathematischen Formeln</b> fördern.	-		3.21
	Das Arbeiten mit <b>chemisch-stöchiometrischen Formeln</b> fördern.	-		2.83

	<b>Handlungsaspekte (15 Items)</b> Aufträge und/oder Experimente ...			
	... zum <b>forschenden</b> Experimentieren (HA: fragen und untersuchen).	+		4.83
	... zur Unterscheidung von <b>Beobachtung</b> und <b>Interpretation</b> (HA: einschätzen und beurteilen).	+		4.72
	... zum Herstellen von Bezügen zwischen gezeigtem <b>Phänomen</b> , <b>Alltagserfahrung</b> und <b>Modell</b> (HA: ordnen, strukturieren, modellieren).	+		4.61
	... zum Lesen und Einschätzen von Informationen in <b>Medien</b> wie Tageszeitung, Zeitschriften, Bücher, Internet (HA: Informationen erschliessen).	+		4.51
	... zum Auswählen und Einsetzen geeigneter <b>Werkzeuge</b> , <b>Instrumente</b> und <b>Materialien</b> beim Experimentieren (HA: fragen und untersuchen).	+		4.49
	... zum Beschreiben, Gewichten und Begründen aus <b>persönlicher</b> und <b>sachlicher Perspektive</b> (HA: einschätzen und beurteilen).	+		4.48
	... zum <b>Beschreiben</b> von <b>Sachverhalten</b> und <b>Ergebnissen</b> mit Fachbegriffen und zum <b>Präsentieren</b> mit geeigneten Darstellungsformen (HA: mitteilen und austauschen).	+		4.42
	... zum <b>Ordnen</b> und <b>Vergleichen</b> von Dingen nach vorgegebenen naturwissenschaftlichen <b>Kriterien</b> (HA: ordnen, strukturieren, modellieren).	+		4.38
	..., um bei einem naturwissenschaftlichen <b>Projekt</b> aktiv mitzuwirken, kritisch darüber nachzudenken und <b>Verbesserungsvorschläge</b> einzubringen (HA: entwickeln und umsetzen).	+		4.37
	... zum <b>Bewusstmachen</b> naturwissenschaftlicher <b>Fragen</b> und <b>Probleme</b> und zum ihnen <b>eigenständig Nachgehen</b> und Beschreiben aus verschiedenen <b>Perspektiven</b> (HA: einschätzen und beurteilen).	+		4.33
	... zum <b>eigenständigen Recherchieren</b> von Informationen in Medien sowie zum <b>Verarbeiten der Informationen</b> (HA: Informationen erschliessen).	+		4.33
	... zum Darstellen von Ergebnissen in <b>verschiedenen Formen</b> (HA: fragen und untersuchen).	+		4.33
	... zur Erkennung und Erklärung der Komponenten eines <b>Systems</b> und möglicher <b>Systemveränderungen</b> (HA: ordnen, strukturieren, modellieren).	±	+	4.24
	... zur Entwicklung von <b>Ideen</b> und <b>Visionen</b> zu naturwissenschaftlichen <b>Fragen</b> und <b>Problemen</b> ; zum Vergleichen, Einschätzen und Gewichten von <b>Ideen</b> (HA: entwickeln und umsetzen).	±	+	4.23
	... zum Geben eines begründeten <b>Feedbacks</b> auf Präsentationen oder auf Argumente von anderen (HA: mitteilen und austauschen).	-		3.88










	<b>Aufträge (5 Items)</b> Aufträge...			
	... zum <b>Aufbau</b> von Handlungsaspekten und/oder Themenbereichen.	+		4.23
	... als <b>Einstieg</b> in neue Handlungsaspekte und/oder Themenbereiche.	+		4.18
	... zur <b>Wiederholung</b> von Handlungsaspekten und/oder Themenbereichen.	+		4.14
	... zur <b>Überprüfung</b> von Handlungsaspekten und/oder Themenbereichen.	+		3.97
	... zur <b>Erweiterung</b> von Handlungsaspekten und/oder Themenbereichen.	±	+	3.92
	<b>Experimente (15 Items)</b> Experimente...			
	... zur <b>Veranschaulichung</b> eines Phänomens oder Konzepts.	+		4.62
	... als <b>Einstieg</b> in neue Handlungsaspekte und/oder Themenbereiche.	+		4.52
	... mit <b>Schritt-für-Schritt-Anleitung</b> .	+		4.48
	... zum <b>Aufbau</b> von Handlungsaspekten und/oder Themenbereichen.	+		4.46
	... zur direkten Erfahrung naturwissenschaftlicher <b>Gesetzmäßigkeiten</b> .	+		4.42
	... zum Aufzeigen der Naturwissenschaften in <b>Alltag und Technik</b> .	+		4.35
	... zur <b>Prüfung theoretischer Aussagen</b> .	+		4.34
	... zur <b>Erweiterung</b> von Handlungsaspekten und/oder Themenbereichen.	+		4.26
	... zur Erhöhung der <b>Motivation</b> und/oder zur <b>Vermittlung nachhaltiger Eindrücke</b> .	+		4.26
	... zur Thematisierung von <b>Schülervorstellungen</b> .	+		4.25
	... im Stil von <b>Entwicklungsaufträgen</b> .	+		4.20
	... zur <b>Überprüfung</b> von Handlungsaspekten und/oder Themenbereichen.	±	+	3.98
	... zur <b>Wiederholung</b> von Handlungsaspekten und/oder Themenbereichen.	-		3.81
	... mit <b>offener</b> Vorgehensweise.	+		3.69
	... zum Aufzeigen von <b>Meilensteinen</b> in unserer <b>Kulturgeschichte</b> .	-		3.56

	<b>Klassenheterogenität (14 Items)</b> Berücksichtigung der Heterogenität:			
	Die Aufträge sind so <b>präsentiert</b> , dass sie <b>selbstständig gelöst</b> werden können.	+		4.51
	In Aufträgen die <b>Inhalte so präsentieren</b> , dass sie mit unterschiedlich großem <b>Vorwissen</b> interessant sind.	+		4.49
	Aufträge mit verschiedenen <b>Kompetenzstufen/Schwierigkeitsgraden</b> .	+		4.46
	In Aufträgen das <b>Erleben</b> des eigenen <b>Wissens</b> und <b>Könnens</b> fördern.	+		4.39
	Verschiedene <b>Auftragstypen, wie Lernaufgaben, Projekte</b> , bereitstellen.	+		4.35
	Aufträge mit verschiedenen <b>Medienbezügen</b> .	+		4.30
	In Aufträgen die <b>Problemlösefähigkeit</b> fördern.	+		4.26
	In Aufträgen nach verschiedenen <b>Zielen</b> fragen.	+ (Grundschule)	+ (Sek I)	4.19
	In Aufträgen das <b>Lernen</b> anhand <b>guter Beispiele</b> fördern.	+ (Grundschule)	+ (Sek I)	4.15
	In Aufträgen der unterschiedlich langen <b>Konzentrationsfähigkeit</b> Rechnung tragen.	+ (Grundschule)	+ (Sek I)	4.07
	In Aufträgen verschiedene <b>Sozialformen</b> fördern.	±	+	4.05
	In Aufträgen verschiedene <b>Lernorte</b> berücksichtigen.	±	+	3.98
	<b>Verschieden offene</b> Fragen bereitstellen.	+		3.88
	In Aufträgen das <b>Nachdenken</b> über die eigene <b>Leistung</b> fördern.	±	+ (Sek I); - (Grundschule)	3.78
	<b>Zusätzliche Unterrichtsmaterialien (15 Items)</b> Zusätzliche Unterrichtsmaterialien enthalten:			
	<b>Verweise</b> auf <b>ähnliche</b> Aufträge und Experimente (kann auch in Lehrpersonenmaterialien sein).	±	-	4.02
	<b>Lösungen</b> zu den Aufträgen.	±	-	3.95
	<b>Kompetenzerwartungen</b> (kann auch in Lehrpersonenmaterialien sein).	±	+ (Lehrpersonen- materialien)	3.93
	<b>Vertiefende Texte</b> für die Schülerinnen und Schüler.	±	-	3.90
	<b>Aufträge.</b>	±	-	3.90



	<b>Lösungen</b> zu den Experimenten.	±	-	3.87
	<b>Experimentieranleitungen.</b>	±	-	3.78
	<b>Abbildungen/Graphiken.</b>	±	-	3.76
	<b>Grundlagentexte.</b>	-		3.54
	<b>Glossar/Begriffsdefinitionen</b> (kann auch in Lehrpersonenmaterialien sein).	-		3.46
	<b>Experimentiermaterial.</b>	-		3.42
	<b>Kennzeichnung des Schwierigkeitsgrades</b> von Aufträgen und Experimenten (kann auch in Lehrpersonenmaterialien sein).	-		3.41
	Interaktive <b>Internetplattform</b> für die Lehrpersonen.	-		3.01
	<b>Portfoliovorlage/Lerntagebuchvorlage.</b>	-		2.99
	interaktive <b>Internetplattform</b> für die Schülerinnen und Schüler.	-		2.78
	<b>Schülermaterialien (11 Items)</b> Schülermaterialien enthalten:			
	<b>Kompetenzerwartungen.</b>	+		4.50
	<b>Aufträge.</b>	+		4.43
	<b>Grundlagentexte.</b>	+		4.33
	Eine <b>Kennzeichnung des Schwierigkeitsgrades</b> von Aufträgen und Experimenten.	+		4.31
	<b>Abbildungen/Graphiken.</b>	+		4.31
	<b>Lösungen</b> zu den Aufträgen.	+		4.19
	Ein <b>Glossar/Begriffsdefinitionen.</b>	±	-	4.02
	<b>Verweise auf ähnliche</b> Aufträge und Experimente.	±	-	3.98
	<b>Experimentieranleitungen.</b>	-		3.71
	<b>Vertiefende Texte</b> für die Schülerinnen und Schüler.	-		3.36
	<b>Lösungen</b> zu den Experimenten.	-		2.78

	<b>Schülerhinweise (11 Items)</b> Schülerhinweise...			
	... zur <b>sicheren Durchführung</b> eines <b>Experiments</b> .	+		4.70
	... zu <b>Verhaltensregeln</b> im Labor.	+		4.56
	... zur <b>selbstständigen Korrektur</b> von Aufträgen.	+ (Grundschule)	- (Sek I)	4.16
	... zu <b>Lerntechniken</b> .	+ (Grundschule)	- (Sek I)	4.11
	... zum <b>Kompetenzerwerb</b> .	-		3.78
	... zum <b>Umgang mit Lösungshilfen</b> beim selbstständigen Arbeiten.	-		3.68
	... zum <b>Sinn und Zweck der Kompetenzorientierung</b> .	-		3.54
	... zum <b>Lernprozess</b> .	-		3.50
	... zum Arbeiten in <b>Lernpartnerschaften</b> .	-		3.46
	... zu den <b>Lernmethoden</b> .	-		3.45
	... zur <b>Änderung der Schülerrolle</b> .	-		3.27
	<b>Lehrpersonenmaterialien (24 Items)</b> Lehrpersonenmaterialien enthalten:			
	Vertiefende <b>Informationen</b> zu den <b>Themenbereichen</b> .	+		4.44
	<b>Materialien</b> zum kompetenzorientierten <b>Beurteilen, Überprüfen und Bewerten</b> .	+ (Grundschule)	+ (Sek I)	4.39
	<b>Hinweise</b> zur erleichterten <b>Vor- und Nachbereitung</b> von <b>Experimenten</b> .	+		4.38
	Erprobte <b>Beispiele</b> zum kompetenzorientierten <b>Beurteilen, Überprüfen und Bewerten</b> .	+ (Grundschule)	+ (Sek I) zusammengefasst	4.13
	Adaptierbare <b>Korrekturraster</b> für <b>offene</b> Aufträge und Experimente.	+		4.12
	<b>Materialien</b> zur <b>Durchführung</b> von kompetenzorientiertem Unterricht.	+ (Grundschule)	- (Sek I)	4.07
	<b>Materialien</b> zur <b>Planung</b> von kompetenzorientiertem Unterricht.	+ (Grundschule)	- (Sek I)	4.03
	<b>Hinweise</b> zum Arbeiten mit dem <b>Schulbuch</b> .	+ (Grundschule)	+ (Sek I)	4.01
	<b>Hinweise</b> zum kompetenzorientierten <b>Beurteilen, Überprüfen und Bewerten</b> .	±	+ zusammengefasst	4.01

	Vertiefende <b>Informationen</b> zu den <b>Handlungsaspekten</b> .	±	+	3.93
	Erprobte <b>Beispiele</b> zur <b>Planung</b> von kompetenzorientiertem Unterricht.	±	+ zusammengefasst	3.91
	<b>Hinweise</b> zur <b>Planung</b> von kompetenzorientiertem Unterricht.	±	+ zusammengefasst	3.81
	<b>Literaturhinweise/Links</b> zur Vertiefung von Handlungsaspekten und/oder Themenbereichen,	-		3.67
	<b>Hinweise zum Lösen</b> eines Arbeitsauftrags.	-		3.67
	Vertiefende <b>Informationen zur Kompetenzorientierung</b> .	-		3.63
	<b>Hinweise</b> zur <b>Durchführung</b> von kompetenzorientiertem Unterricht.	±	+ zusammengefasst	3.63
	<b>Literaturhinweise/Links</b> zur Erweiterung der eigenen Unterrichtskompetenz.	-		3.56
	Erprobte <b>Beispiele</b> zur <b>Durchführung</b> von kompetenzorientiertem Unterricht.	±	+ zusammengefasst	3.48
	<b>Hinweise</b> zur <b>Lerntheorie des Schulbuchs</b> .	-		3.48
	<b>Hinweise</b> zu den wichtigsten <b>Neuerungen</b> im kompetenzorientierten Unterricht.	-		3.38
	<b>Hinweise</b> zu <b>Lernschwierigkeiten</b> in den Naturwissenschaften.	-		3.20
	vertiefende <b>Informationen</b> zu <b>Forschungsergebnissen</b> zur Kompetenzorientierung.	-		2.88
	<b>Literaturhinweise</b> zum kompetenzorientierten <b>Beurteilen, Überprüfen und Bewerten</b> .	-		2.80
	<b>Literaturhinweise/Links</b> zu <b>Forschungsstudien</b> .	-		2.67
<b>Anmerkungen:</b>				
	„Determinierter Schulbuchstandard“ der Grundschule und der Sekundarstufe I			
	„Determinierter Schulbuchstandard“ der Sekundarstufe I			
	„Determinierter Schulbuchstandard“ der Grundschule			
	„Abgewiesener Standard“ der Grundschule und der Sekundarstufe I			
+	„Determinierter Schulbuchstandard“ mindestens einer Schulstufe ( <i>M</i> mindestens einer Professionsgruppe signifikant > 4)			
±	„Unterdeterminierter Standard“ beider Schulstufen ( <i>M</i> mindestens einer Professionsgruppe > 4, aber nicht signifikant)			
-	„Abgewiesener Standard“ mindestens einer Schulstufe ( <i>M</i> aller Professionen < 4 oder die qualitative Gewichtung eines „unterdeterminierten Standards“ ist zu tief)			

## Anhang F: Schulbuchraster „KOS“

### F.1 Schulbuchraster „KOS“ Grundschulstufe (4.-6. Jahrgangsstufe)

#### *Entstehungsgeschichte des Schulbuchrasters „KOS“*

Wie kann die Qualität von Schulbüchern gemessen werden? Eine gebräuchliche Möglichkeit sind Schulbuchraster. Das vorliegende Raster „KOS“ ist in mehreren Schritten entstanden. Im ersten Schritt wurden Lehrkräfte und Didaktikdozierende nach Standards für „gute“ kompetenzorientierte Schulbücher befragt. Diese vorläufigen Standards wurden in einem zweiten Schritt durch bestehende Schulbuchraster und Studien aus der Fachdidaktik und Pädagogik auf ihre Relevanz geprüft. Die geprüften Schulbuchstandards wurden von etwa je 150 Grund- und Sekundarschullehrkräften und allen Schweizer Didaktikdozierenden der Naturwissenschaften auf ihre Relevanz geprüft. Nur diejenigen Standards, welche von mindestens den Grundschullehrkräften oder den Didaktikdozierenden als relevant betrachtet wurden, flossen in das Schulbuchraster ein. Standards, welche knapp die Relevanzgrenze verpassten, wurden zusätzlich detailliert anhand von Forschungsstudien auf ihre Relevanz geprüft. Daraus entstand das **kompetenzorientierte Schulbuchraster (KOS)** für die Grundschulstufe (4.-6. Jahrgangsstufe) mit 25 „individuell zu gewichtenden Standards“ und 77 „empirisch gewichteten Standards“. Die Beispiele zu den Standards stammen aus der 4.-9. Jahrgangsstufe und sind somit teilweise nicht an die Stufe angepasst. Sie sollen allgemein aufzeigen, was mit dem Standard gemeint ist. Die Standards zu den Handlungsaspekten beziehen sich auf die Vorgaben der EDK (2011).

#### *Ein Vorschlag zur Benutzung des Schulbuchrasters*

1. Lesen Sie die Schulbuchkriterien durch.
2. Füllen sie im Bereich „individuell zu gewichtende Standards“ den Bereich „Gewichtung“ von „völlig unwichtig“ bis „sehr wichtig“ für ihre Klasse aus.
3. Bewerten Sie das Schulbuch nach den Qualitätsmerkmalen. Füllen Sie dazu sowohl im Bereich „individuell zu gewichtende Standards“ als auch im Bereich „empirisch gewichtete Standards“ die Spalte „Bewertung des Schulbuchs“ von „trifft gar nicht zu“ bis „trifft völlig zu“ aus. (Je nach Aufbau des Schulbuches kann es Zeit sparen, ein Kapitel genau zu lesen, um möglichst viele „Standards“ exemplarisch anhand dieses Kapitels zu beantworten)
4. Bilden Sie für jeden Standard den „Quotienten“ aus der „Bewertung des Schulbuchs“ dividiert durch die „Gewichtung“  
$$\text{Quotient} = \frac{\text{Bewertung des Schulbuchs}}{\text{Gewichtung}}$$
  
Zur besseren Übersicht können Sie pro Hauptkategorie den Durchschnitt aller darin enthaltenen „Quotienten“ bilden. Alle „Quotienten über 1“ weisen darauf hin, dass der Standard im begutachteten Schulbuch besser abgedeckt ist, als es seine Gewichtung bedingt. Alle „Quotienten unter 1“ weisen darauf hin, dass das Schulbuch den Aspekt schlechter abdeckt, als es laut der Gewichtung empfohlen wird. Ein „Quotient von 1“ entspricht der genauen Passung mit dem Raster, weil das Schulbuch den Standard seiner Gewichtung entsprechend abbildet.
5. Betrachten und interpretieren Sie das Ergebnis.
6. Begutachten Sie bei Bedarf ein weiteres Schulbuch. Dadurch können Sie erkennen, welches das Geeignetere ist.

**Quelle:** EDK. (2011). *Grundkompetenzen für die Naturwissenschaften. Nationale Bildungsstandards* | Frei gegeben von der EDK-Plenarversammlung am 16. Juni 2011. Zugriff am 12.07.2011. Verfügbar unter [www.edk.ch](http://www.edk.ch)

Schulbuchraster „KOS“  Individuell zu gewichtende Standards	Gewichtung					Bewertung des Schulbuchs					Quotient
	Völlig unwichtig				Sehr wichtig	Trifft gar nicht zu				Trifft völlig zu	
Hauptkategorie: Passung auf eigene Institution	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Das Schulbuch ist für das <b>Niveau</b> meiner Schülerinnen und Schüler <b>geeignet</b> .	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Das Schulbuch passt zu den <b>Rahmenbedingungen</b> des Schulalltags (z. B. Stundenplan, altersdurchmisches Lernen).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Das Schulbuch ist vom <b>Umfang</b> her für meine Klasse <b>geeignet</b> .	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Die Einführung von <b>Fachbegriffen</b> ist adäquat für meine Klasse.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Meine Schülerinnen und Schüler verstehen das Schulbuch <b>sprachlich</b> gut und fühlen sich gendergerecht angesprochen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Die <b>Textlänge</b> ist für meine Schülerinnen und Schüler passend.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Meine Schülerinnen und Schüler kommen mit der <b>Komplexität</b> der <b>Graphiken</b> und <b>Bilder</b> klar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Das Schulbuch passt zum <b>Schulstandort</b> (z. B. Schweizer Themen).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Die <b>Experimente</b> können mit <b>Experimentiermaterialien</b> des Schulbuchs oder der <b>Infrastruktur</b> der <b>Schule</b> durchgeführt werden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Das <b>Layout</b> ist sowohl für die Schülerinnen und Schüler als auch für die Lehrperson ansprechend.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Das Schulbuch besitzt für die Schulhausinfrastruktur ein passendes <b>Medienangebot</b> .	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Die <b>Buchgröße</b> , das <b>Gewicht</b> sowie die <b>Beschaffenheit</b> des Buches sind für die Schülerinnen und Schüler geeignet.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Das Schulbuch kann mit dem vorhandenen <b>Budget</b> gekauft werden (evtl. auch mit Drittmitteln).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Alltagstauglichkeit	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Das Schulbuch erleichtert das <b>Vorbereiten</b> und <b>Durchführen</b> von „gutem“ Unterricht.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Der <b>aktuelle Lehrplan</b> ist im Schulbuch umgesetzt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Die <b>Erwartungen</b> des <b>aktuellen Lehrplans</b> können mit dem Schulbuch erreicht werden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Es hat <b>genügend Aufträge</b> .	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Es hat <b>genügend Experimente</b> .	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Die <b>Lösungen</b> oder <b>Lösungsansätze</b> der <b>Aufträge</b> sind ausreichend vorhanden.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Die <b>Lösungen</b> oder <b>Lösungsansätze</b> der <b>Experimente</b> sind ausreichend vorhanden.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Die <b>Inhalte</b> sind <b>fachlich korrekt</b> (Texte, Bilder und Graphiken).	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Die <b>Übersichtlichkeit</b> und <b>Orientierung</b> im Schulbuch sind gegeben.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Die <b>Zusammenfassungen und/oder Kapitelübersichten</b> sind zweckdienlich und an das Niveau der Schülerinnen und Schüler angepasst.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Das <b>Bildmaterial</b> und die <b>Graphiken</b> entsprechen fach- und bilddidaktischen Anforderungen.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Die <b>wissenschaftliche Qualität</b> ist gut (z. B. das Schulbuch ist in Schulen erprobt worden).	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	

Empirisch gewichtete Standards	Gewichtung	Bewertung des Schulbuchs					Quotient
		Trifft gar nicht zu		Trifft völlig zu			
Themenbereiche		1	2	3	4	5	
Inhalte/Konzepte werden <b>mehrmals</b> aufgenommen (z. B. Blitz und Donner werden beim Thema Akustik und bei der Elektrizität angesprochen).	3.8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Das <b>Denken in Konzepten</b> wird gefördert (z. B. Konzept der Stoffe: Was ist allen Stoffen gemeinsam? Was macht somit einen Stoff aus?).	4.1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Die <b>Abstraktionsebene</b> des Inhalts wird thematisiert (z. B. sichtbare Welt oder unsichtbare Modellwelt).	3.3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Das <b>exemplarische Lernen</b> wird gefördert (z. B. stellvertretend für alle Stoffe wird Kochsalz analysiert).	4.3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Das <b>Nachdenken</b> über die eigene <b>Einstellung</b> zu den Naturwissenschaften wird gefördert (z. B. der Nutzen der naturwissenschaftlichen Forschung für meine Lebensqualität).	3.9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Die <b>Auseinandersetzung</b> mit eigenen <b>Vorstellungen</b> und deren <b>Veränderung</b> wird gefördert (z. B. die Schülervorstellung wird vor dem Unterricht, in der Mitte und am Ende erhoben und miteinander verglichen).	4.0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Zur Thematisierung der <b>Schülervorstellungen</b> werden verschiedene <b>Methoden</b> angewendet (z. B. durch Concept Cartoons, d. h. durch eine Zeichnung mit Schülerinnen und Schülern darauf, die verschiedene Erklärungsvorschläge zu einem Phänomen äußern).	4.3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Die <b>Entstehung</b> und <b>naturwissenschaftliche Nähe</b> verschiedener <b>Schülervorstellungen</b> wird thematisiert (z. B. Alltagskonzept: Ich sehe einen Gegenstand, wenn ich die Lampe anzünde; naturwissenschaftliches Konzept: Das Licht der Lichtquelle wird vom Gegenstand reflektiert und fällt in mein Auge).	4.0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Ein <b>Alltagsbezug</b> in der Physik, Chemie, Biologie sowie in den integrierten Naturwissenschaften wird geboten (z. B. Wellenlehre: Funktion einer Gitarre).	4.7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Ein <b>Alltagsbezug</b> sowohl zur „ <b>Mädchen-</b> “ als auch zur „ <b>Jungenwelt</b> “ wird geboten (z. B. Thema Akustik: Geige und Trommel).	4.1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Handlungsaspekte		1	2	3	4	5	
Unterschiedliche Aufträge und Experimente verlangen <b>unterschiedliche Darstellungsformen</b> der Ergebnisse (z. B. Laborbericht oder Poster). (HA: <b>fragen und untersuchen</b> )	4.3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Bei Aufträgen und Experimenten wird auf die Unterscheidung von <b>Beschreibung</b> und <b>Beurteilung</b> geachtet (z. B. Beschreibung: Der Wolf ist wieder in die Schweiz zurückgekehrt. Beurteilung: Vor- und Nachteile der Rückkehr des Wolfes aufzählen). (HA: <b>einschätzen und beurteilen</b> )	4.7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Experimente, in denen <b>forschend vorgegangen</b> werden soll (z. B. angeleitet das Kressewachstum im Schatten und in der Sonne mit mehreren Sinnen wahrnehmen, Messungen durchführen, beschreiben, Fragen dazu entwickeln, das Experiment auswerten sowie die Durchführung und Auswertung aus persönlicher Sicht beurteilen). (HA: <b>fragen und untersuchen</b> )	4.8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Es gibt Experimente, bei denen geeignete <b>Werkzeuge, Instrumente und Materialien</b> zum Experimentieren ausgewählt und eingesetzt werden sollen (z. B. wähle zur Beobachtung des Kressewachstums einen geeigneten Maßstab aus). (HA: <b>fragen und untersuchen</b> )	4.5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Es gibt Aufträge, bei denen aus <b>aufbereiteten Informationen</b> wie Lehrmitteln, Jugendsachbücher oder Internet <b>Angaben und Sachverhalte herausgelesen, beschrieben und in selber gewählter Form zusammengestellt</b> werden sollen (z. B. stelle die Angaben aus einer vorgegebenen Grafik zur Energieumwandlung in einer selbst gewählten Form und in eigenen Worten zusammen). (HA: <b>Informationen erschliessen</b> )	4.5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Es gibt Aufträge, bei denen <b>angeleitet</b> in Medien nach einem vereinbarten Thema <b>recherchiert, Lesehilfen</b> wie Legenden genutzt und die <b>Informationen zusammengestellt</b> werden sollen (z. B. recherchiere im Internet nach unterschiedlichen Lichtquellen und stelle sie auf einem Arbeitsblatt zusammen. Nutze dabei sowohl Text als auch Bilder und lese die Legenden zu den Bildern). (HA: <b>Informationen erschliessen</b> )	4.3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Es gibt Aufträge, bei denen Dinge nach verschiedenen <b>Kriterien geordnet und verglichen</b> werden sollen (z. B. ordne bei verschiedenen Pflanzen den Stempel zu und vergleiche sie miteinander). (HA: <b>ordnen, strukturieren, modellieren</b> )	4.4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Es gibt Aufträge, bei denen <b>mehrere und unterschiedliche Elemente</b> in einem einfachen <b>System</b> verknüpft werden sollen (z. B. verknüpfe die unterschiedlichen Elemente in der vorgegebenen Nahrungskette). (HA: <b>ordnen, strukturieren, modellieren</b> )	4.2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Es gibt Aufträge, bei denen Bezüge zwischen gezeigtem <b>Phänomen, Alltagserfahrung</b> und <b>modellartigen Darstellungen</b> hergestellt werden sollen. (z. B. stelle einen Bezug her zwischen dem Phänomen: Eis schmilzt durch Erwärmen, der Alltagserfahrung: Im Frühling schmilzt der Schnee und der modellartigen Darstellung: Im Teilchenmodell haben die Teilchen im festen Zustand weniger Bewegungsfreiheit und besitzen weniger Bewegungsenergie wie im flüssigen. (HA: <b>ordnen, strukturieren, modellieren</b> )	4.6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Es gibt Aufträge, bei denen Sachverhalte beschrieben und <b>persönlich</b> und <b>sachbezogen</b> begründet werden sollen (z. B. beschreibe den sicheren Umgang mit elektrischen Geräten und begründe diesen anhand deiner persönlichen Meinung). (HA: <b>einschätzen und beurteilen</b> )	4.5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Es gibt Aufträge und Experimente, bei denen die Bedeutung von Sachverhalten aus sich bezogen beschrieben und begründet werden sollen (z. B. beschreibe, welche Bedeutung für dich Süßigkeiten haben und begründe die Bedeutung). (HA: <b>einschätzen und beurteilen</b> )	4.3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Es gibt Aufträge, bei denen <b>Phänomene, Sachverhalte</b> und <b>Ergebnisse</b> mit alltags- und sachbezogenen Begriffen <b>beschrieben</b> und mit geeigneten Darstellungsformen <b>präsentiert</b> werden sollen (z. B. präsentiere deine Experimentergebnisse anhand eines mit Alltagsbegriffen erstellten Posters). (HA: <b>mitteilen und austauschen</b> )	4.4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	



Es gibt Aufträge, bei denen <b>Ideen</b> und <b>Visionen</b> zu naturwissenschaftlichen <b>Fragen</b> und <b>Problemen</b> entwickelt und/oder <b>Ideen</b> miteinander verglichen, und einzelne mögliche Folgen bedacht werden sollen (z. B. überlege dir eine Idee zur Abfallbekämpfung auf dem Schulhof und vergleiche sie mit deinen Mitschülerinnen und Mitschülern). (HA: <b>entwickeln und umsetzen</b> )	4.2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Es gibt naturwissenschaftliche <b>Projekte</b> , bei denen die Schülerinnen und Schüler bei der Planung mitwirken, begleitet umsetzen und über die Planung und Umsetzung nachdenken (z. B. Projekt zur Abfallverminderung in der Schule). (HA: <b>entwickeln und umsetzen</b> )	4.4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Experimente</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	
Es gibt Experimente als <b>Einstieg</b> in neue Handlungsaspekte und/oder Themenbereiche (z. B. exploriere im Dunkeln mit einer Taschenlampe und beobachte).	4.5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Es gibt Experimente zum <b>Aufbau</b> von Handlungsaspekten und/oder Themenbereichen (z. B. mache mehrere Experimente aus dem Angebot zum Thema Licht).	4.5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Es gibt Experimente zur <b>Erweiterung</b> von Handlungsaspekten und/oder Themenbereichen (z. B. zeige mit der Taschenlampe auf, dass die Reflexion je nach angestrahlter Oberfläche unterschiedlich ist).	4.3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Es gibt Experimente zur <b>Überprüfung</b> von Handlungsaspekten und/oder Themenbereichen (z. B. überprüfe mit einer Lichtquelle und mehreren Gegenständen, wie der Lichtstrahl verläuft und zeichne das Ergebnis auf).	4.0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Es gibt Experimente zur Thematisierung von <b>Schülervorstellungen</b> (z. B. Schülervorstellung: Spaltet man einen Magneten, erhält man einen Nord- und einen Südpol. Versuchsergebnis: Aus einem Magneten entstehen zwei kleinere Magnete).	4.2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Es gibt Experimente zur <b>Veranschaulichung</b> eines Phänomens oder Konzepts (z. B. Phänomen Lichtbrechung: Stab hat scheinbar beim Übertritt vom Wasser zur Luft einen Knick).	4.6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Es gibt Experimente zur direkten Erfahrung naturwissenschaftlicher <b>Gesetzmäßigkeiten</b> (z. B. Versuch zum Massenerhaltungsgesetz).	4.4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Es gibt Experimente zur <b>Prüfung theoretischer Aussagen</b> (z. B. Theoretische Aussage: Im luftleeren Raum hört man nichts. Überprüfung: Wecker unter Vakuumglocke).	4.3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Es gibt Experimente zum Aufzeigen der Naturwissenschaften in <b>Alltag</b> und <b>Technik</b> (z. B. die Ofenschlange dreht sich durch die warme aufsteigende Luft.).	4.4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Es gibt Experimente zur Erhöhung der <b>Motivation</b> und/oder zur <b>Vermittlung nachhaltiger Eindrücke</b> (z. B. zaubern mit Wasser).	4.3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Es gibt Experimente mit <b>Schritt-für-Schritt-Anleitungen</b> (z. B. das Herstellen eines Präparats wird Schritt-für-Schritt angeleitet).	4.5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Es gibt Experimente mit <b>offener Vorgehensweise</b> (z. B. konzipiere ein Experiment durch zum Aufzeigen, dass Luft nicht nichts ist).	3.7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Es gibt Experimente im Stil von <b>Entwicklungsaufträgen</b> (z. B. baue ein Flugobjekt, das möglichst lange in der Luft bleibt).	4.2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Aufträge</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	
Es gibt Aufträge als <b>Einstieg</b> in neue Handlungsaspekte und/oder Themenbereiche (z. B. wozu dient eine Brille?).	4.2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Es gibt Aufträge zum <b>Aufbau</b> von Handlungsaspekten und/oder Themenbereichen (z. B. recherchiere nach Brillentypen.).	4.2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Es gibt Aufträge zur <b>Erweiterung</b> von Handlungsaspekten und/oder Themenbereichen (z. B. was versteht man unter dem grauen und dem grünen Star?).	3.9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Es gibt Aufträge zur <b>Wiederholung</b> von Handlungsaspekten und/oder Themenbereichen (z. B. welcher Brillentyp dient der Korrektur der Kurzsichtigkeit?).	4.1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Es gibt Aufträge zur <b>Überprüfung</b> von Handlungsaspekten und/oder Themenbereichen (z. B. zeichne ein Concept-Map zum Thema Sehfehler und dessen Korrekturen).	4.0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Klassenheterogenität</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	
Aufträge fragen nach verschiedenen <b>Zielen</b> (z. B. Wissen wiedergeben, Wissen anwenden, Wissen transferieren,...).	4.2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Aufträge tragen der unterschiedlich langen <b>Konzentrationsfähigkeit</b> Rechnung (z. B. durch verschieden lang andauernde Übungsaufgaben).	4.1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Es gibt Aufträge, die das <b>Lernen</b> anhand <b>guter Beispiel</b> fördern (z. B. durch Nachvollzug eines guten Forschungsansatzes).	4.1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Es gibt Aufträge, die die <b>Problemlösefähigkeit</b> fördern (z. B. durch problembasiertes Lernen).	4.3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Aufträge fördern verschiedene <b>Sozialformen</b> (z. B. Einzelarbeit, Lernpartnerschaft, Kleingruppen).	4.0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Es gibt Aufträge, die das <b>Erleben</b> des eigenen <b>Wissens</b> und <b>Könnens</b> fördern (z. B. durch einen Selbsttest, bei dem man experimentiert).	4.4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Es gibt Aufträge mit verschiedenen <b>Kompetenzstufen/Schwierigkeitsgraden</b> (z. B. verschieden schwierige Experimente zur selben Kompetenz).	4.5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Es gibt verschiedene <b>Auftragstypen</b> (z. B. Lernaufgaben, Projekte).	4.4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Es gibt Aufträge mit verschiedenen <b>offenen Fragen</b> (z. B. offener Auftrag, bei dem mehrere Lösungswege möglich sind).	3.9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Es gibt Aufträge, die verschiedene <b>Lernorte</b> berücksichtigen (z. B. draußen, zu Hause, auf dem Schulhof).	4.0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Es gibt Aufträge, die verschiedene <b>Medien</b> berücksichtigen (z. B. Filme, Photographien, Tondokumente, Computer).	4.3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Die Aufträge sind so <b>präsentiert</b> , dass sie <b>selbstständig gelöst</b> werden können (z. B. eine Experimentieranleitung enthält ein Bild der Experimentierapparatur).	4.5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Die <b>Inhalte</b> der Aufträge sind so <b>präsentiert</b> , dass sie mit unterschiedlich großem <b>Vorwissen</b> interessant sind (z. B. der Inhalt einer Lernaufgabe ist in einen Basistext und vertiefende Ergänzungen gegliedert).	4.5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Schülermaterialien</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	
Die Schülermaterialien enthalten <b>Aufträge</b> .	4.4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Die Schülermaterialien enthalten <b>Grundlagentexte</b> .	4.3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Die Schülermaterialien enthalten <b>Abbildungen/Graphiken</b> .	4.3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Die Schülermaterialien enthalten <b>Lösungen</b> zu den Aufträgen (z. B. bei offenen Aufträgen mehrere Beispiellösungen).	4.3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Die Schülermaterialien enthalten <b>Kompetenzerwartungen</b> (z. B. über welche Teilkompetenzen sollte man nach diesem Kapitel verfügen?).	4.3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Die Schülermaterialien enthalten <b>Kennzeichnungen des Schwierigkeitsgrades</b> von Aufträgen und Experimenten (z. B. durch 1-3 Sterne).	4.3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Es gibt Schülerhinweise zu <b>Lerntechniken</b> (z. B. wie man sich auf eine Prüfung, in der man ein Experiment planen muss, vorbereiten kann).	4.5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Es gibt Schülerhinweise zur <b>selbstständigen Korrektur</b> von Aufträgen (z. B. achte darauf, dass die Maßeinheiten überall notiert sind).	4.3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Es gibt Schülerhinweise zur sicheren <b>Durchführung</b> eines <b>Experiments</b> (z. B. Umgang mit Säuren).	4.7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Es gibt Schülerhinweise zu <b>Verhaltensregeln</b> im Labor (z. B. zur korrekten Materialentsorgung).	4.6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Lehrpersonenmaterialien</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	
Lehrpersonenmaterialien enthalten <b>Materialien</b> zur <b>Planung</b> von kompetenzorientiertem Unterricht (z. B. Vorlage für eine kompetenzorientierte Jahresplanung).	3.9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Lehrpersonenmaterialien enthalten erprobte <b>Beispiele</b> und/oder <b>Hinweise</b> zur <b>Planung</b> von kompetenzorientiertem Unterricht (z. B. erprobtes Beispiel einer kompetenzorientierten Jahresplanung).	3.9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Lehrpersonenmaterialien enthalten <b>Materialien</b> zur <b>Durchführung</b> von kompetenzorientiertem Unterricht (z. B. Vorlagen zum schriftlichen Feedbackgeben).	4.4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Lehrpersonenmaterialien enthalten erprobte <b>Beispiele</b> und/oder <b>Hinweise</b> zur <b>Durchführung</b> von kompetenzorientiertem Unterricht (z. B. Beispiel eines Feedbackgesprächs zwischen einer Lehrperson und einer Schülerin).	3.5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Lehrpersonenmaterialien enthalten <b>Materialien</b> zum kompetenzorientierten <b>Beurteilen, Überprüfen und Bewerten</b> (z. B. einen Test zur Erhebung der Handlungsaspekte (Fertigkeiten) zu Schuljahresbeginn und zu Schuljahresende).	4.4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Lehrpersonenmaterialien enthalten erprobte <b>Beispiele</b> und/oder <b>Hinweise</b> zum kompetenzorientierten <b>Beurteilen, Überprüfen und Bewerten</b> (z. B. Beispiel eines Bewertungsrasters zur Bewertung von Experimenten).	4.1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Lehrpersonenmaterialien enthalten adaptierbare <b>Korrekturraster</b> für <b>offene</b> Aufträge und Experimente (z. B. für Portfolios, Laborjournale).	4.1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Lehrpersonenmaterialien enthalten <b>Kompetenzerwartungen</b> (z. B. pro Halbjahr).	3.9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Lehrpersonenmaterialien enthalten vertiefende <b>Informationen</b> zu den <b>Themenbereichen</b> (z. B. zu Energieformen).	4.4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Lehrpersonenmaterialien enthalten vertiefende <b>Informationen</b> zu den <b>Handlungsaspekten</b> (z. B. zum Recherchieren im Internet).	3.9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Lehrpersonenmaterialien enthalten <b>Hinweise</b> zur erleichterten <b>Vor- und Nachbereitung</b> von <b>Experimenten</b> (z. B. Tipps zum Beschaffungsort von Materialien, wie Drogerie, Tierhandlung...).	4.4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Lehrpersonenmaterialien enthalten <b>Hinweise</b> zum Arbeiten mit dem <b>Schulbuch</b> (z. B. man kann als roten Faden die Handlungsaspekte oder die Themenbereiche nehmen).	4.0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

## F.2 Schulbuchraster „KOS“ Sekundarstufe (7.-9. Jahrgangsstufe)

### Entstehungsgeschichte des Schulbuchrasters „KOS“

Wie kann die Qualität von Schulbüchern gemessen werden? Eine gebräuchliche Möglichkeit sind Schulbuchraster. Das vorliegende Raster „KOS“ ist in mehreren Schritten entstanden. Im ersten Schritt wurden Lehrkräfte und Didaktikdozierende nach Standards für „gute“ kompetenzorientierte Schulbücher befragt. Diese vorläufigen Standards wurden in einem zweiten Schritt durch bestehende Schulbuchraster und Studien aus der Fachdidaktik und Pädagogik auf ihre Relevanz geprüft. Die geprüften Schulbuchstandards wurden von etwa je 150 Grund- und Sekundarschullehrkräften und allen Schweizer Didaktikdozierenden der Naturwissenschaften auf ihre Relevanz geprüft. Nur diejenigen Standards, welche von mindestens den Sekundarschullehrkräften oder den Didaktikdozierenden als relevant betrachtet wurden, flossen in das Schulbuchraster ein. Standards, welche knapp die Relevanzgrenze verpassten, wurden zusätzlich detailliert anhand von Forschungsstudien auf ihre Relevanz geprüft. Daraus entstand das **kompetenzorientierte Schulbuchraster (KOS)** für die Sekundarstufe I (7.-9. Jahrgangsstufe) mit 25 „individuell zu gewichtenden Standards“ und 74 „empirisch gewichteten Standards“. Die Beispiele zu den Standards stammen aus der 4.-9. Jahrgangsstufe und sind somit teilweise nicht an die Stufe angepasst. Sie sollen allgemein aufzeigen, was mit dem Standard gemeint ist. Die Standards zu den Handlungsaspekten beziehen sich auf die Vorgaben der EDK (2011).

### Ein Vorschlag zur Benutzung des Schulbuchrasters

1. Lesen Sie die Schulbuchkriterien durch.
2. Füllen sie im Bereich „individuell zu gewichtende Standards“ den Bereich „Gewichtung“ von „völlig unwichtig“ bis „sehr wichtig“ für ihre Klasse aus.
3. Bewerten Sie das Schulbuch nach den Qualitätsmerkmalen. Füllen Sie dazu sowohl im Bereich „individuell zu gewichtende Standards“ als auch im Bereich „empirisch gewichtete Standards“ die Spalte „Bewertung des Schulbuchs“ von „trifft gar nicht zu“ bis „trifft völlig zu“ aus. (Je nach Aufbau des Schulbuches kann es Zeit sparen, ein Kapitel genau zu lesen, um möglichst viele „Standards“ exemplarisch anhand dieses Kapitels zu beantworten)
4. Bilden Sie für jeden Standard den „Quotienten“ aus der „Bewertung des Schulbuchs“ dividiert durch die „Gewichtung“  
$$\text{Quotient} = \frac{\text{Bewertung des Schulbuchs}}{\text{Gewichtung}}$$
  
Zur besseren Übersicht können Sie pro Hauptkategorie den Durchschnitt aller darin enthaltenen „Quotienten“ bilden. Alle „Quotienten über 1“ weisen darauf hin, dass der Standard im begutachteten Schulbuch besser abgedeckt ist, als es seine Gewichtung bedingt. Alle „Quotienten unter 1“ weisen darauf hin, dass das Schulbuch den Aspekt schlechter abdeckt, als es laut der Gewichtung empfohlen wird. Ein „Quotient von 1“ entspricht der genauen Passung mit dem Raster, weil das Schulbuch den Standard seiner Gewichtung entsprechend abbildet.
5. Betrachten und interpretieren Sie das Ergebnis.
6. Begutachten Sie bei Bedarf ein weiteres Schulbuch. Dadurch können Sie erkennen, welches das Geeignetere ist.

**Quelle:** EDK. (2011). *Grundkompetenzen für die Naturwissenschaften. Nationale Bildungsstandards* | Frei gegeben von der EDK-Plenarversammlung am 16. Juni 2011. Zugriff am 12.07.2011. Verfügbar unter [www.edk.ch](http://www.edk.ch)

Schulbuchraster „KOS“  Individuell zu gewichtende Standards	Gewichtung					Bewertung des Schulbuchs					Quotient
	Völlig unwichtig				Sehr wichtig	Trifft gar nicht zu				Trifft völlig zu	
Hauptkategorie: Passung auf eigene Institution	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Das Schulbuch ist für das <b>Niveau</b> meiner Schülerinnen und Schüler <b>geeignet</b> .	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Das Schulbuch passt zu den <b>Rahmenbedingungen</b> des Schulalltags (z. B. Stundenplan, altersdurchmisches Lernen).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Das Schulbuch ist vom <b>Umfang</b> her für meine Klasse <b>geeignet</b> .	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Die Einführung von <b>Fachbegriffen</b> ist adäquat für meine Klasse.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Meine Schülerinnen und Schüler verstehen das Schulbuch <b>sprachlich</b> gut und fühlen sich gendergerecht angesprochen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Die <b>Textlänge</b> ist für meine Schülerinnen und Schüler passend.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Meine Schülerinnen und Schüler kommen mit der <b>Komplexität</b> der <b>Graphiken</b> und <b>Bilder</b> klar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Das Schulbuch passt zum <b>Schulstandort</b> (z. B. Schweizer Themen).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Die <b>Experimente</b> können mit <b>Experimentiermaterialien</b> des Schulbuchs oder der <b>Infrastruktur</b> der <b>Schule</b> durchgeführt werden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Das <b>Layout</b> ist sowohl für die Schülerinnen und Schüler als auch für die Lehrperson ansprechend.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Das Schulbuch besitzt für die Schulhausinfrastruktur ein passendes <b>Medienangebot</b> .	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Die <b>Buchgröße</b> , das <b>Gewicht</b> sowie die <b>Beschaffenheit</b> des Buches sind für die Schülerinnen und Schüler geeignet.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Das Schulbuch kann mit dem vorhandenen <b>Budget</b> gekauft werden (evtl. auch mit Drittmitteln).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Alltagstauglichkeit	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Das Schulbuch erleichtert das <b>Vorbereiten</b> und <b>Durchführen</b> von „gutem“ Unterricht.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Der <b>aktuelle Lehrplan</b> ist im Schulbuch umgesetzt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Die <b>Erwartungen</b> des <b>aktuellen Lehrplans</b> können mit dem Schulbuch erreicht werden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Es hat <b>genügend Aufträge</b> .	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Es hat <b>genügend Experimente</b> .	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Die <b>Lösungen</b> oder <b>Lösungsansätze</b> der <b>Aufträge</b> sind ausreichend vorhanden.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Die <b>Lösungen</b> oder <b>Lösungsansätze</b> der <b>Experimente</b> sind ausreichend vorhanden.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Die <b>Inhalte</b> sind <b>fachlich korrekt</b> (Texte, Bilder und Graphiken).	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Die <b>Übersichtlichkeit</b> und <b>Orientierung</b> im Schulbuch sind gegeben.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Die <b>Zusammenfassungen und/oder Kapitelübersichten</b> sind zweckdienlich und an das Niveau der Schülerinnen und Schüler angepasst.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Das <b>Bildmaterial</b> und die <b>Graphiken</b> entsprechen fach- und bilddidaktischen Anforderungen.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Die <b>wissenschaftliche Qualität</b> ist gut (z. B. das Schulbuch ist in Schulen erprobt worden).	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	

Empirisch gewichtete Standards	Gewichtung	Bewertung des Schulbuchs					Quotient
		Trifft gar nicht zu					
		1	2	3	4	5	
Themenbereiche							
Inhalte/Konzepte werden <b>mehrmals</b> aufgenommen (z. B. Blitz und Donner werden beim Thema Akustik und bei der Elektrizität angesprochen).	3.8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Das <b>Denken in Konzepten</b> wird gefördert (z. B. Konzept der Stoffe: Was ist allen Stoffen gemeinsam? Was macht somit einen Stoff aus?).	4.1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Die <b>Abstraktionsebene</b> des Inhalts wird thematisiert (z. B. sichtbare Welt oder unsichtbare Modellwelt).	3.3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Das <b>exemplarische Lernen</b> wird gefördert (z. B. stellvertretend für alle Stoffe wird Kochsalz analysiert).	4.3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Das <b>Nachdenken</b> über die eigene <b>Einstellung</b> zu den Naturwissenschaften wird gefördert (z. B. der Nutzen der naturwissenschaftlichen Forschung für meine Lebensqualität).	3.9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Die <b>Auseinandersetzung</b> mit eigenen <b>Vorstellungen</b> und deren <b>Veränderung</b> wird gefördert (z. B. die Schülervorstellung wird vor dem Unterricht, in der Mitte und am Ende erhoben und miteinander verglichen).	4.0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Zur Thematisierung der <b>Schülervorstellungen</b> werden verschiedene <b>Methoden</b> angewendet (z. B. durch Concept Cartoons, d. h. durch eine Zeichnung mit Schülerinnen und Schülern darauf, die verschiedene Erklärungsvorschläge zu einem Phänomen äußern).	4.3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Die <b>Entstehung</b> und <b>naturwissenschaftliche Nähe</b> verschiedener <b>Schülervorstellungen</b> wird thematisiert (z. B. Alltagskonzept: Ich sehe einen Gegenstand, wenn ich die Lampe anzünde; naturwissenschaftliches Konzept: Das Licht der Lichtquelle wird vom Gegenstand reflektiert und fällt in mein Auge).	4.0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Ein <b>Alltagsbezug</b> in der Physik, Chemie, Biologie sowie in den integrierten Naturwissenschaften wird geboten (z. B. Wellenlehre: Funktion einer Gitarre).	4.7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Ein <b>Alltagsbezug</b> sowohl zur „Mädchen-“ als auch zur „Jungenwelt“ wird geboten (z. B. Thema Akustik: Geige und Trommel).	4.1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Handlungsaspekte		1	2	3	4	5	
Unterschiedliche Aufträge und Experimente verlangen <b>unterschiedliche Darstellungsformen</b> der Ergebnisse (z. B. Laborbericht oder Poster). (HA: <b>fragen und untersuchen</b> )	4.3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Bei Aufträgen und Experimenten wird auf die Unterscheidung von <b>Beobachtung</b> und <b>Interpretation</b> geachtet (z. B. Beobachtung: Die Kerze brennt. Interpretation/Erklärung: Das gasförmige Wachs reagiert mit Sauerstoff unter Licht und Wärmeabgabe). (HA: <b>einschätzen und beurteilen</b> )	4.7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Experimente, in denen <b>forschend vorgegangen</b> werden soll (z. B. beobachte angeleitet eine brennende Kerze, entwickle dazu Fragen, plane ein Experiment zur Überprüfung, führe es durch, werte es aus und interpretiere das Resultat). (HA: <b>fragen und untersuchen</b> )	4.8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Es gibt Experimente, bei denen geeignete <b>Werkzeuge, Instrumente und Materialien</b> zum Experimentieren ausgewählt und eingesetzt werden sollen (z. B. wähle zur Beobachtung eines Käfers zwischen einer Lupe und einem Binokular aus). (HA: <b>fragen und untersuchen</b> )	4.5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Es gibt Aufträge, bei denen Informationen in unterschiedlichen <b>Medien</b> wie Tageszeitungen, Zeitschriften, Bücher und Internet gelesen und deren <b>Glaubwürdigkeit</b> eingeschätzt werden sollen (z. B. beurteile die Glaubwürdigkeit der Homepage eines Elektrizitätswerks zum Thema Gefahren der Radioaktivität). (HA: <b>Informationen erschliessen</b> )	4.5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Es gibt Aufträge, bei denen <b>eigenständig</b> in Medien nach Informationen <b>recherchiert</b> und die <b>Informationen verarbeitet</b> werden sollen (z. B. recherchiere im Internet nach den größten Errungenschaften von Madame Curie, nutze dabei Lesehilfen wie Legenden und erstelle ein Poster). (HA: <b>Informationen erschliessen</b> )	4.3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Es gibt Aufträge, bei denen Dinge nach vorgegebenen naturwissenschaftlichen <b>Kriterien geordnet</b> und <b>verglichen</b> werden sollen (z. B. ordne Plastikflaschen nach ihrer Dichte und vergleiche sie miteinander). (HA: <b>ordnen, strukturieren, modellieren</b> )	4.4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Es gibt Aufträge, bei denen in einem <b>System</b> dessen Komponenten und mögliche Systemveränderungen erkannt und erklärt werden sollen (z. B. erkläre ein Räuber-Beute-System). (HA: <b>ordnen, strukturieren, modellieren</b> )	4.2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Es gibt Aufträge, bei denen Bezüge zwischen gezeigtem <b>Phänomen, Alltagserfahrung</b> und <b>Modell</b> hergestellt werden sollen. (z. B. stelle einen Bezug her zwischen dem Phänomen: Glasflasche mit heißem Wasser randvoll gefüllt wird abgekühlt und Blasen steigen auf; der Alltagserfahrung: Spaghettikochdauer ist in Zermatt länger als am Meer und dem Modell: Durch das Abkühlen sind die Wasserteilchen näher beieinander und es entsteht ein luftleerer Raum, welcher mit Wasserdampf gefüllt wird → Erniedrigung der Siedetemperatur. (HA: <b>ordnen, strukturieren, modellieren</b> )	4.6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Es gibt Aufträge, bei denen Sachverhalte aus <b>persönlicher</b> und <b>sachlicher Perspektive</b> beschrieben, gewichtet und begründet werden sollen (z. B. finde Pro- und Contra- Argumente zum Thema: mit dem Fahrrad oder Auto zum Sport fahren). (HA: <b>einschätzen und beurteilen</b> )	4.5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Es gibt Aufträge und Experimente, bei denen naturwissenschaftliche <b>Fragen</b> und <b>Probleme bewusst gemacht</b> werden sollen, denen <b>eigenständig nachgegangen</b> werden soll und die aus verschiedenen <b>Perspektiven</b> beschrieben werden sollen (z. B. beschreibe die Fettleibigkeit aus unterschiedlichen Perspektiven). (HA: <b>einschätzen und beurteilen</b> )	4.3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Es gibt Aufträge, bei denen <b>Sachverhalte</b> oder <b>Ergebnisse</b> mit ausgewählten Fachbegriffen <b>beschrieben</b> und mit geeigneten Darstellungsformen <b>präsentiert</b> werden sollen (z. B. präsentiere deine Experimentergebnisse anhand einer mit Fachbegriffen beschrifteten Graphik). (HA: <b>mitteilen und austauschen</b> )	4.4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	



Es gibt Aufträge, bei denen <b>Ideen</b> und <b>Visionen</b> zu naturwissenschaftlichen <b>Fragen</b> und <b>Problemen</b> entwickelt und/oder <b>Ideen</b> miteinander verglichen, eingeschätzt und gewichtet werden sollen (z. B. überlege dir eine Idee zur Bekämpfung der Verbreitung der Schnupfenviren im Schulhaus und vergleiche sie mit deinen Mitschülerinnen und Mitschülern). (HA: <b>entwickeln und umsetzen</b> )	4.2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Es gibt naturwissenschaftliche <b>Projekte</b> , bei denen die Schülerinnen und Schüler aktiv mitwirken, kritisch darüber nachdenken und <b>Verbesserungsvorschläge</b> einbringen können (z. B. Projekt zur Abfallverminderung in der Schule). (HA: <b>entwickeln und umsetzen</b> )	4.4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Experimente</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	
Es gibt Experimente als <b>Einstieg</b> in neue Handlungsaspekte und/oder Themenbereiche (z. B. exploriere im Dunkeln mit einer Taschenlampe und beobachte).	4.5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Es gibt Experimente zum <b>Aufbau</b> von Handlungsaspekten und/oder Themenbereichen (z. B. mache mehrere Experimente aus dem Angebot zum Thema Licht).	4.5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Es gibt Experimente zur <b>Erweiterung</b> von Handlungsaspekten und/oder Themenbereichen (z. B. zeige mit der Taschenlampe auf, dass die Reflexion je nach angestrahlter Oberfläche unterschiedlich ist).	4.3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Es gibt Experimente zur <b>Überprüfung</b> von Handlungsaspekten und/oder Themenbereichen (z. B. überprüfe mit einer Lichtquelle und mehreren Gegenständen, wie der Lichtstrahl verläuft und zeichne das Ergebnis auf).	4.0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Es gibt Experimente zur Thematisierung von <b>Schülervorstellungen</b> (z. B. Schülervorstellung: Spaltet man einen Magneten, erhält man einen Nord- und einen Südpol. Versuchsergebnis: Aus einem Magneten entstehen zwei kleinere Magnete).	4.2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Es gibt Experimente zur <b>Veranschaulichung</b> eines Phänomens oder Konzepts (z. B. Phänomen Lichtbrechung: Stab hat scheinbar beim Übertritt vom Wasser zur Luft einen Knick).	4.6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Es gibt Experimente zur direkten Erfahrung naturwissenschaftlicher <b>Gesetzmäßigkeiten</b> (z. B. Versuch zum Massenerhaltungsgesetz).	4.4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Es gibt Experimente zur <b>Prüfung theoretischer Aussagen</b> (z. B. Theoretische Aussage: Im luftleeren Raum hört man nichts. Überprüfung: Wecker unter Vakuumglocke).	4.3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Es gibt Experimente zum Aufzeigen der Naturwissenschaften in <b>Alltag</b> und <b>Technik</b> (z. B. die Ofenschlange dreht sich durch die warme aufsteigende Luft.).	4.4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Es gibt Experimente zur Erhöhung der <b>Motivation</b> und/oder zur <b>Vermittlung nachhaltiger Eindrücke</b> (z. B. zaubern mit Wasser).	4.3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Es gibt Experimente mit <b>Schritt-für-Schritt-Anleitungen</b> (z. B. das Herstellen eines Präparats wird Schritt-für-Schritt angeleitet).	4.5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Es gibt Experimente mit <b>offener Vorgehensweise</b> (z. B. konzipiere ein Experiment durch zum Aufzeigen, dass Luft nicht nichts ist).	3.7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Es gibt Experimente im Stil von <b>Entwicklungsaufträgen</b> (z. B. baue ein Flugobjekt, das möglichst lange in der Luft bleibt).	4.2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Aufträge		1	2	3	4	5	
Es gibt Aufträge als <b>Einstieg</b> in neue Handlungsaspekte und/oder Themenbereiche (z. B. wozu dient eine Brille?).	4.2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Es gibt Aufträge zum <b>Aufbau</b> von Handlungsaspekten und/oder Themenbereichen (z. B. recherchiere nach Brillentypen.).	4.2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Es gibt Aufträge zur <b>Erweiterung</b> von Handlungsaspekten und/oder Themenbereichen (z. B. was versteht man unter dem grauen und dem grünen Star?).	3.9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Es gibt Aufträge zur <b>Wiederholung</b> von Handlungsaspekten und/oder Themenbereichen (z. B. welcher Brillentyp dient der Korrektur der Kurzsichtigkeit?).	4.1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Es gibt Aufträge zur <b>Überprüfung</b> von Handlungsaspekten und/oder Themenbereichen (z. B. zeichne ein Concept-Map zum Thema Sehfehler und dessen Korrekturen).	4.0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Klassenheterogenität		1	2	3	4	5	
Aufträge fragen nach verschiedenen <b>Zielen</b> (z. B. Wissen wiedergeben, Wissen anwenden, Wissen transferieren,...).	4.2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Aufträge tragen der unterschiedlich langen <b>Konzentrationsfähigkeit</b> Rechnung (z. B. durch verschieden lang andauernde Übungsaufgaben).	4.1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Es gibt Aufträge, die das <b>Lernen</b> anhand <b>guter Beispiel</b> fördern (z. B. durch Nachvollzug eines guten Forschungsansatzes).	4.1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Es gibt Aufträge, die die <b>Problemlösefähigkeit</b> fördern (z. B. durch problembasiertes Lernen).	4.3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Aufträge fördern verschiedene <b>Sozialformen</b> (z. B. Einzelarbeit, Lernpartnerschaft, Kleingruppen).	4.0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Es gibt Aufträge, die das <b>Erleben</b> des eigenen <b>Wissens</b> und <b>Könnens</b> fördern (z. B. durch einen Selbsttest, bei dem man experimentiert).	4.4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Es gibt Aufträge, die das <b>Nachdenken</b> über die eigene <b>Leistung</b> fördern (z. B. wo sind meine Stärken?).	3.8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Es gibt Aufträge mit verschiedenen <b>Kompetenzstufen/Schwierigkeitsgraden</b> (z. B. verschieden schwierige Experimente zur selben Kompetenz).	4.5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Es gibt verschiedene <b>Auftragstypen</b> (z. B. Lernaufgaben, Projekte).	4.4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Es gibt Aufträge mit verschiedenen <b>offenen Fragen</b> (z. B. offener Auftrag, bei dem mehrere Lösungswege möglich sind).	3.9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Es gibt Aufträge, die verschiedene <b>Lernorte</b> berücksichtigen (z. B. draußen, zu Hause, auf dem Schulhof).	4.0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Es gibt Aufträge, die verschiedene <b>Medien</b> berücksichtigen (z. B. Filme, Photographien, Tondokumente, Computer).	4.3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Die Aufträge sind so <b>präsentiert</b> , dass sie <b>selbstständig gelöst</b> werden können (z. B. eine Experimentieranleitung enthält ein Bild der Experimentierapparatur).	4.5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Die <b>Inhalte</b> der Aufträge sind so <b>präsentiert</b> , dass sie mit unterschiedlich großem <b>Vorwissen</b> interessant sind (z. B. der Inhalt einer Lernaufgabe ist in einen Basistext und vertiefende Ergänzungen gegliedert).	4.5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Schülermaterialien		1	2	3	4	5	
Die Schülermaterialien enthalten <b>Aufträge</b> .	4.4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Die Schülermaterialien enthalten <b>Grundlagentexte</b> .	4.3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Die Schülermaterialien enthalten <b>Abbildungen/Graphiken</b> .	4.3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Die Schülermaterialien enthalten <b>Lösungen</b> zu den Aufträgen (z. B. bei offenen Aufträgen mehrere Beispiellösungen).	4.3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Die Schülermaterialien enthalten <b>Kompetenzerwartungen</b> (z. B. über welche Teilkompetenzen sollte man nach diesem Kapitel verfügen?).	4.3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Die Schülermaterialien enthalten <b>Kennzeichnungen des Schwierigkeitsgrades</b> von Aufträgen und Experimenten (z. B. durch 1-3 Sterne).	4.3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Es gibt Schülerhinweise zur sicheren <b>Durchführung</b> eines <b>Experiments</b> (z. B. Umgang mit Säuren).	4.7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Es gibt Schülerhinweise zu <b>Verhaltensregeln</b> im Labor (z. B. zur korrekten Materialentsorgung).	4.6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Lehrpersonenmaterialien		1	2	3	4	5	
Lehrpersonenmaterialien enthalten erprobte <b>Beispiele</b> und/oder <b>Hinweise</b> zur <b>Planung</b> von kompetenzorientiertem Unterricht (z. B. erprobtes Beispiel einer kompetenzorientierten Jahresplanung).	3.9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Lehrpersonenmaterialien enthalten erprobte <b>Beispiele</b> und/oder <b>Hinweise</b> zur <b>Durchführung</b> von kompetenzorientiertem Unterricht (z. B. Beispiel eines Feedbackgesprächs zwischen einer Lehrperson und einer Schülerin).	3.5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Lehrpersonenmaterialien enthalten <b>Materialien</b> zum kompetenzorientierten <b>Beurteilen, Überprüfen und Bewerten</b> (z. B. einen Test zur Erhebung der Handlungsaspekte (Fertigkeiten) zu Schuljahresbeginn und zu Schuljahresende).	4.4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Lehrpersonenmaterialien enthalten erprobte <b>Beispiele</b> und/oder <b>Hinweise</b> zum kompetenzorientierten <b>Beurteilen, Überprüfen und Bewerten</b> (z. B. Beispiel eines Bewertungsrasters zur Bewertung von Experimenten).	4.1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Lehrpersonenmaterialien enthalten adaptierbare <b>Korrekturraster</b> für <b>offene</b> Aufträge und Experimente (z. B. für Portfolios, Laborjournale).	4.1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Lehrpersonenmaterialien enthalten <b>Kompetenzerwartungen</b> (z. B. pro Halbjahr).	3.9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Lehrpersonenmaterialien enthalten vertiefende <b>Informationen</b> zu den <b>Themenbereichen</b> (z. B. zu Energieformen).	4.4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Lehrpersonenmaterialien enthalten vertiefende <b>Informationen</b> zu den <b>Handlungsaspekten</b> (z. B. zum Recherchieren im Internet).	3.9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Lehrpersonenmaterialien enthalten <b>Hinweise</b> zur erleichterten <b>Vor- und Nachbereitung</b> von <b>Experimenten</b> (z. B. Tipps zum Beschaffungsort von Materialien, wie Drogerie, Tierhandlung...).	4.4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Lehrpersonenmaterialien enthalten <b>Hinweise</b> zum Arbeiten mit dem <b>Schulbuch</b> (z. B. man kann als roten Faden die Handlungsaspekte oder die Themenbereiche nehmen).	4.0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

## Anhang G: Faktorenanalysen: Schulbuchsubskalen

### G.1 Faktorenanalyse: Subskalen der Ausprägung „Unterstützung der Schüler/-innen beim kompetenzorientierten Lernen“

Mustermatrix<sup>a</sup>

Items	Faktoren			
	1	2	3	4
Schülerhinweise zum <b>Arbeiten in Lernpartnerschaften</b>	<b>.951</b>			
Schülerhinweise zur <b>Änderung der Schülerrolle</b>	<b>.864</b>			
Schülerhinweise zur <b>selbstständigen Korrektur</b> von Aufträgen	<b>.726</b>			
Schülerhinweise zu <b>Lerntechniken</b>	<b>.541</b>			
Schülerhinweise zum <b>Lernprozess</b>	<b>.539</b>			
Schülerhinweise zu den <b>Lernmethoden</b>	<b>.490</b>			
Schülerhinweise zum <b>Sinn und Zweck</b> der Kompetenzorientierung		<b>.847</b>		
Schülerhinweise zum <b>Kompetenzerwerb</b>		<b>.781</b>		
Schülermaterialien enthalten eine <b>Kennzeichnung</b> des <b>Schwierigkeitsgrades</b> von Aufträgen/Experimenten			<b>.784</b>	
Schülermaterialien enthalten <b>Lösungen</b> zu den Aufträgen			<b>.705</b>	
Schülermaterialien enthalten <b>Kompetenzerwartungen</b>		<b>.510</b>	<b>.591</b>	
Schülermaterialien enthalten <b>Verweise</b> auf <b>ähnliche</b> Aufträge/Experimente			<b>.524</b>	
Schülerhinweise zu <b>Verhaltensregeln</b> im <b>Labor</b>				<b>.905</b>
Schülerhinweise zur <b>sicheren Durchführung</b> eines <b>Experiments</b>				<b>.896</b>

Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse. Rotationsmethode: Promax mit Kaiser-Normalisierung.

<sup>a</sup> Die Rotation ist in 6 Iterationen konvergiert.

## G.2 Faktorenanalyse: Subskalen der Ausprägung „Unterstützung der Lehrkräfte beim kompetenzorientierten Lehren“

Mustermatrix<sup>a</sup>

Items	Faktoren						
	1	2	3	4	5	6	7
Lehrpersonenmaterialien enthalten erprobte <b>Beispiele</b> zur <b>Durchführung</b> von kompetenzorientiertem Unterricht	.902						
Lehrpersonenmaterialien enthalten adaptierbare <b>Korrekturraster</b> für <b>offene</b> Aufträge und Experimente	.901						
Lehrpersonenmaterialien enthalten <b>Materialien</b> zum kompetenzorientierten <b>Beurteilen, Überprüfen und Bewerten</b>	.859						
Lehrpersonenmaterialien enthalten <b>Hinweise</b> zum kompetenzorientierten <b>Beurteilen, Überprüfen und Bewerten</b>	.763						
Lehrpersonenmaterialien enthalten <b>Hinweise</b> zu <b>Lernschwierigkeiten</b> in den Naturwissenschaften		.952					
Lehrpersonenmaterialien enthalten <b>Hinweise zum Lösen</b> eines Arbeitsauftrags		.783					.453
Lehrpersonenmaterialien enthalten <b>Hinweise</b> zu den wichtigsten <b>Neuerungen</b> im kompetenzorientierten Unterricht		.726					
Lehrpersonenmaterialien enthalten <b>Hinweise</b> zur <b>Lerntheorie des Schulbuchs</b>		.600					
Lehrpersonenmaterialien enthalten <b>Hinweise</b> zum Arbeiten mit dem <b>Schulbuch</b>		.491			.313		
Lehrpersonenmaterialien enthalten vertiefende <b>Infos</b> zu <b>Forschungsergebnissen</b> zur Kompetenzorientierung		.320					
Lehrpersonenmaterialien enthalten <b>Literaturhinweise/Links</b> zur Vertiefung von Themenb./Handlungsaspekten			.877				
Lehrpersonenmaterialien enthalten <b>Literaturhinweise/Links</b> zur Erweiterung der eigenen Unterrichtskompetenz			.837				
Lehrpersonenmaterialien enthalten <b>Literaturhinweise</b> zum komp. <b>Beurteilen, Überprüfen und Bewerten</b>			.676				
Lehrpersonenmaterialien enthalten <b>Literaturhinweise/Links</b> zu <b>Forschungsstudien</b>			.660				
Lehrpersonenmaterialien enthalten erprobte <b>Beispiele</b> zur <b>Durchführung</b> von kompetenzorientiertem Unterricht				.915			
Lehrpersonenmaterialien enthalten <b>Hinweise</b> zur <b>Durchführung</b> von kompetenzorientiertem Unterricht				.719			
Lehrpersonenmaterialien enthalten <b>Materialien</b> zur <b>Durchführung</b> von kompetenzorientiertem Unterricht				.606	.330		
Lehrpersonenmaterialien enthalten <b>Materialien</b> zur <b>Planung</b> von kompetenzorientiertem Unterricht					.847		
Lehrpersonenmaterialien enthalten erprobte <b>Beispiele</b> zur <b>Planung</b> von kompetenzorientiertem Unterricht					.753		
Lehrpersonenmaterialien enthalten <b>Hinweise</b> zur <b>Planung</b> von kompetenzorientiertem Unterricht				.388	.511		
Lehrpersonenmaterialien enthalten vertiefende <b>Informationen</b> zu den <b>Themenbereichen</b>						.995	.308
Lehrpersonenmaterialien enthalten vertiefende <b>Informationen</b> zu den <b>Handlungsaspekten</b>				.489		.610	
Lehrpersonenmaterialien enthalten vertiefende <b>Informationen</b> zur <b>Kompetenzorientierung</b>						.487	
Lehrpersonenmaterialien enthalten <b>Hinweise</b> zur erleichterten <b>Vor- und Nachbereitung</b> von <b>Experimenten</b>							.806

Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse. Rotationsmethode: Promax mit Kaiser-Normalisierung. a Die Rotation ist in 11 Iterationen konvergiert.

## G.3 Faktorenanalyse: Subskalen der Ausprägung „kompetenzorientiertes Lernen“

Mustermatrix<sup>a</sup>

Items	Faktoren											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
In Aufträgen der unterschiedlich langen <b>Konzentrationsfähigkeit</b> Rechnung tragen	.820											
In Aufträgen das <b>Lernen</b> anhand <b>guter Beispiele</b> fördern	.810											
Aufträge mit verschiedenen <b>Kompetenzstufen/Schwierigkeitsgraden</b>	.607							.273				
In Aufträgen nach verschiedenen <b>Zielen</b> fragen	.601					.354						
Verschiedene <b>Auftragstypen, wie Lernaufgaben, Projekte</b> , bereitstellen	.455											
In Aufträgen das <b>Erleben</b> des eigenen <b>Wissens</b> und <b>Könnens</b> fördern	.451			.282								.330
Experimente zur direkten Erfahrung naturwissenschaftlicher <b>Gesetzmäßigkeiten</b>		.813										
Experimente zur <b>Veranschaulichung</b> eines Phänomens oder Konzepts		.747										
Experimente zur <b>Prüfung theoretischer Aussagen</b>		.670							.285			
Experimente zur Thematisierung von <b>Schülervorstellungen</b>		.439					.341					
Experimente zum Aufzeigen der Naturwissenschaften in <b>Alltag und Technik</b>		.390		.281						.343		
Experimente mit <b>offener</b> Vorgehensweise			.961									
Experimente im Stil von <b>Entwicklungsaufträgen</b>			.818									
<b>Verschieden offene</b> Fragen bereitstellen			.619									
In Aufträgen die <b>Problemlösefähigkeit</b> fördern	.356		.380									
In Aufträgen das <b>Nachdenken</b> über die eigene <b>Leistung</b> fördern	.256		.332									
Experimente zur <b>Wiederholung</b> von Handlungsaspekten und/oder Themenbereichen				.924								
Experimente zur <b>Überprüfung</b> von Handlungsaspekten und/oder Themenbereichen				.806								
Experimente zum <b>Aufbau</b> von Handlungsaspekten und/oder Themenbereichen				.624								
Experimente zur <b>Erweiterung</b> von Handlungsaspekten und/oder Themenbereichen		.308		.586								
Experimente als <b>Einstieg</b> in neue Handlungsaspekte und/oder Themenbereiche				.407		.257						
Aufträge zur <b>Überprüfung</b> von Handlungsaspekten und/oder Themenbereichen					.751							
Aufträge zur <b>Erweiterung</b> von Handlungsaspekten und/oder Themenbereichen					.741							
Aufträge zur <b>Wiederholung</b> von Handlungsaspekten und/oder Themenbereichen				.300	.659							

Aufträge zum <b>Aufbau</b> von Handlungsaspekten und/oder Themenbereichen					<b>.630</b>							
Aufträge als <b>Einstieg</b> in neue Handlungsaspekte und/oder Themenbereiche					<b>.558</b>							
Die <b>Auseinandersetzung</b> mit eigenen <b>Vorstellungen</b> und deren <b>Veränderung</b> fördern						<b>.758</b>						
Inhalte/Konzepte <b>mehrmals</b> aufnehmen						.701					<b>.274</b>	
Das <b>Nachdenken</b> über die eigene <b>Einstellung</b> zu den Naturwissenschaften fördern						<b>.676</b>						
Die <b>Entstehung</b> und <b>naturwiss. Nähe</b> versch. <b>Schülervorstellungen</b> thematisieren						<b>.459</b>	.255		.271	.436		
Einen <b>Alltagsbezug</b> sowohl zur „ <b>Mädchen-</b> “ als auch zur „ <b>Jungenwelt</b> “ bieten						.373					<b>.348</b>	
Aufträge mit verschiedenen <b>Medienbezügen</b>							<b>.901</b>					
In Aufträgen verschiedene <b>Lernorte</b> berücksichtigen							<b>.725</b>					
Die Aufträge sind so <b>präsentiert</b> , dass sie <b>selbstständig gelöst</b> werden können								<b>.799</b>				
Experimente mit <b>Schritt-für-Schritt-Anleitung</b>								<b>.633</b>				
Die <b>Fachsystematik</b> der einzelnen Fachbereiche verfolgen trotz Integration & Komp.								.505	.427			
Die <b>Abstraktionsebene</b> eines Inhalts thematisieren						.205			<b>.741</b>			
Das <b>Denken in Konzepten</b> fördern						.376			<b>.659</b>			
Einen <b>Alltagsbezug</b> in der <b>Physik, Chemie, Bio</b> sowie in den integrierten <b>Nawi</b> bieten											<b>.707</b>	
In Aufträgen <b>Inhalte so präsentieren</b> , dass sie mit versch. <b>Vorwissen</b> interessant sind	.294										<b>.421</b>	
Das Lernen in der <b>Reihenfolge der geschichtlichen Entdeckung</b> fördern								.313				<b>.676</b>
Experimente zum Aufzeigen von <b>Meilensteinen</b> in unserer <b>Kulturgeschichte</b>												<b>.638</b>
Experimente zur Erhöhung der <b>Motivation</b> &/oder <b>Vermittlung nachhaltiger Eindrücke</b>	.374						.363					<b>.380</b>
Das <b>exemplarische Lernen</b> fördern												<b>.831</b>

Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse. Rotationsmethode: Promax mit Kaiser-Normalisierung. a Die Rotation ist in 10 Iterationen konvergiert.

## Anhang H: Faktorenanalysen: Schulbuchskalen

### H.1 Faktorenanalyse: Skalen der Ausprägung „Unterstützung der Schülerinnen und Schüler beim kompetenzorientierten Lernen“

**Mustermatrix<sup>a</sup>**

Subskalen	Faktoren		
	1	2	3
2.2) Schülerhinweise zum Sinn der Kompetenzorientierung	<b>.917</b>		
2.1) Schülerhinweise zum kompetenzorientierten Lernen	<b>.862</b>		
3.1) Schülerhinweise zur Arbeit im Labor		<b>.997</b>	
1.1) Präzise Arbeitsanweisungen in Schülermaterialien			<b>.999</b>

Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse. Rotationsmethode: Promax mit Kaiser-Normalisierung. a Die Rotation ist in 4 Iterationen konvergiert.

### H.2 Faktorenanalyse: Skalen der Ausprägung „Unterstützung der Lehrkräfte beim kompetenzorientierten Lehren“

**Mustermatrix<sup>a</sup>**

Subskalen	Faktoren	
	1	2
4.2) Literaturhinweise und Quellenangaben	<b>.900</b>	
4.1) Lehrpersoneninformationen zur Didaktik und Pädagogik	<b>.743</b>	
4.3) Lehrpersoneninformationen zur Kompetenzorientierung	<b>.687</b>	
5.3) Lehrpersonenunterlagen zur Unterrichtsplanung		<b>.979</b>
5.2) Lehrpersonenunterlagen zur Unterrichtsdurchführung		<b>.824</b>
5.1) Lehrpersonenunterlagen zum Beurteilen und Bewerten		<b>.503</b>

Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse. Rotationsmethode: Promax mit Kaiser-Normalisierung. a Die Rotation ist in 4 Iterationen konvergiert.



### H.3 Faktorenanalyse: Skalen der Ausprägung „Kompetenzorientiertes Lernen“

**Mustermatrix<sup>a</sup>**

Subskalen	Faktoren			
	1	2	3	4
9.1) Lernen durch Experimente mit verschiedenen Zielsetzungen	<b>.880</b>			
9.2) Lernen durch verschiedene Funktionen von Experimenten in der Unterrichtseinheit	<b>.798</b>			
9.3) Lernen durch verschiedene Funktionen von Aufträgen in der Unterrichtseinheit	<b>.661</b>			
6.4) Lernen durch Alltags- und Schülerbezug	.386	<b>.371</b>		
6.3) Lernen durch Konzepte und Modelle		<b>.908</b>		
6.2) Lernen durch Präkonzeptberücksichtigung		<b>.706</b>		
6.1) Open Inquiry Learning		<b>.607</b>		
6.5) Lernen durch Heterogenitätsberücksichtigung		<b>.543</b>	.357	
8.1) Lernen durch geschichtliche Highlights und Motivationsexperimente			<b>.921</b>	
8.2) Lernen durch Methodenvielfalt			<b>.849</b>	
7.1) Präzise Anweisungen bei Aufträgen und Experimenten				<b>.956</b>

Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse. Rotationsmethode: Promax mit Kaiser-Normalisierung. a Die Rotation ist in 6 Iterationen konvergiert.

## Anhang I: Faktorenanalyse: Skalen zum Lehr-Lernverständnis

Mustermatrix <sup>a</sup>		
	Faktoren	
	1	2
LL_uw6	<b>.832</b>	
LL_uw1	<b>.760</b>	
LL_ei4	<b>.736</b>	
LL_ei11	<b>.685</b>	
LL_uw7	<b>.651</b>	
LL_ei8	<b>.304</b>	
LL_ei5	<b>.282</b>	
LL_il2		<b>.760</b>
LL_il4		<b>.675</b>
LL_il3		<b>.630</b>

Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse. Rotationsmethode: Promax mit Kaiser-Normalisierung. a Die Rotation ist in 3 Iterationen konvergiert.

## Anhang J: Faktorenanalyse: übergeordnete Skalen im Strukturgleichungsmodell

### J.1 Faktorenanalyse: übergeordnete Skalen der „Schulbuchaspekte“

**Mustermatrix<sup>a</sup>**

	Faktoren	
	1	2
4) Gewichtung der Lehrpersoneninformationen und Literaturhinweise	<b>.864</b>	
5) Gewichtung der Lehrpersonenunterlagen zum kompetenzorientierten Lehren	<b>.803</b>	
6) Gewichtung des Lernens aufgrund Didaktischer Rekonstruktion im Schulbuch	<b>.748</b>	
8) Gewichtung motivationaler Aspekte des Lernens im Schulbuch	<b>.531</b>	
7) Gewichtung präziser Anweisungen bei Aufträgen und Experimenten im Schulbuch		<b>.841</b>
1) Gewichtung präziser Arbeitsanweisungen in Schülermaterialien		<b>.810</b>

Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse. Rotationsmethode: Promax mit Kaiser-Normalisierung.

a Die Rotation ist in 3 Iterationen konvergiert.

### J.2 Faktorenanalyse: übergeordnete Skalen des „Lehr-/Lernverständnisses“

**Mustermatrix<sup>a</sup>**

	Faktor
	1
Skala_ei	<b>.876</b>
Skala_uw	<b>.848</b>
Skala_il_umcodiert	<b>.634</b>

Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse.

a Eine Komponente extrahiert.